KOMPARASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING DAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DENGAN PENDEKATAN TERDIFERENSIASI PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL (SPLTV)

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh: **Nuriana Citra Amalia Sahgita**

NIM: 2108056068

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

TAHUN 2025

KOMPARASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING DAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DENGAN PENDEKATAN TERDIFERENSIASI PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL (SPLTV)

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Nuriana Citra Amalia Sahgita
NIM: 2108056068

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	: Nuriana Citra Amalia Sahgita
NIM	: 2108056068
Jurusan	: Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:
KOMPARASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING DAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DENGAN PENDEKATAN TERDIFERENSIASI PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL (SPLTV)
Secara keseluruhan adalah hasil peneliti/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 16 Juni 2025

Pembuat Pernyataan,



Nuriana Citra Amalia S

NIM 2108056068

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof Dr. Hamka Ngaliyan Semarang 50185
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis pada Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)**

Penulis : Nuriana Citra Amalia Sahgita

NIM : 2108056068

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 25 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Ulliya Fitriani, M.Pd.
NIP. 198708082023212055

Penguji II,

Riska Ayu Ardani, M.Pd.
NIP. 199307262019032020

Penguji III,

Muji Suwarno, M.Pd.
NIP. 199310092019031013

Penguji IV,

Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.
NIP. 198412152023211014

Pembimbing,

Dr. Hj. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
NIP. 198107202003122002

NOTA DINAS

Semarang, 16 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakulas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis Pada Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)**

Nama : Nuriana Citra Amalia Sahgita
NIM : 2108056068
Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum warahmatullah wabarakatuh

Dosen Pembimbing

Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd
NIP. 198107202003122002

ABSTRAK

Judul : Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis pada Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Penulis : Nuriana Citra Amalia Sahgita

NIM : 2108056068

Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan penting abad ke-21 yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika, terutama pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) yang bersifat kompleks. Namun, kenyataannya kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Kondisi ini menunjukkan perlunya pemilihan model pembelajaran yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi, guna mengetahui model yang lebih mendukung pengembangan kemampuan tersebut.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif dengan desain *true experimental* tipe *two group posttest only design*. Sampel terdiri dari dua kelas X SMA Futuhiyyah Mranggen yang dipilih secara acak. Teknik analisis data menggunakan uji t dan uji *Mann-Whitney U* dua pihak serta satu pihak kanan.

Hasil uji *Mann-Whitney U* dua pihak menunjukkan nilai Z hitung = -2,324 dan Z tabel = ±1,960, sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Uji lanjutan satu pihak kanan menunjukkan Z hitung = 2,324 > Z tabel = 1,645, yang berarti kemampuan berpikir kritis siswa pada model PBL dengan pendekatan

terdiferensiasi lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan model Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi.

Dengan demikian, model PBL dengan pendekatan terdiferensiasi direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya pada materi SPLTV.

Kata Kunci: Kemampuan Berpikir Kritis, *Problem Based Learning,* Inkuiri Terbimbing, Pendekatan Diferensiasi, SPLTV

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Yang telah memberikan taufik, hidayah serta rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis Pada Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)" ini dengan baik.

Shalawat serta salam senantiasa penulis panjatkan ke hadirat beliau Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Perkenankanlah dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Lulu Choirun Nisa, S.Si, M.Pd., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan

pikiran memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.

4. Kapala SMA Futuhiyyah Mranggen, Demak, H. Subhan Sulistiyo, S.Pd., M.Si. yang telah berkenan memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMA Futuhiyyah
5. Nada Farkhana M.Si. selaku guru mata pelajaran matematika dan seluruh staf SMA Futuhiyyah, yang berkenan membantu memberikan fasilitas dalam berlangsungnya penelitian.
6. Bapak dan ibu Penulis, Bapak Sugiyanto dan Ibu Tri Anita Rianawati yang selalu mencurahkan kasih sayang, nasehat, dukungan baik moril maupun materiil yang tulus dan ikhlas serta do'a dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis.
7. Adik penulis Girin Desiva utami, yang selalu menjadi semangat dalam hidupku dan Mbah Harni yang selalu penulis sayangi.
8. Teman-teman santri Pesantren Mahasiswa Rahmaniyah 3, alumni Ma'had Al-Jami'ah tahun 2021, alumni PPMA Purwodadi yang telah mendukung dan menyemangati penulis.
9. Semua teman-teman Organisasi FORMAKIP (Forum Mahasiswa KIPK), IMPG (Ikatan Mahasiswa Purwodadi, Grobogan) UIN Walisongo Semarang yang telah menjadi

semangat penulis selama menuntut ilmu di UIN Walisongo Semarang.

10. Sahabat-sahabat Pendidikan Matematika 2021, khususnya PM C yang telah memberikan semangat dan warna dalam hidup penulis sehari-hari selama belajar di UIN Walisongo Semarang.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak disebutkan satu persatu.

Semoga segala amal yang dilakukan menjadi amal saleh dan mendekatkan diri kepada Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga dengan rendah hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat, khususnya bagi penulis. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

Semarang, 16 Juni 2025
Penulis,

Nuriana Citra Amalia S
NIM. 2108056068

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN iii
PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
NOTA DINAS v
ABSTRAK vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR LAMPIRAN xvii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 14
C. Batasan Masalah 15
D. Rumusan Masalah 16
F. Manfaat Penelitian 18
BAB II 21
LANDASAN PUSTAKA 21
A. Kajian Teori 21
B. Kajian Penelitian Yang Relevan 60
C. Kerangka Berpikir 64
BAB III 68
METODE PENELITIAN 68

A. Jenis Penelitian 68
B. Tempat Dan Waktu Penelitian 70
C. Populasi Dan Sampel Penelitian 70
D. Definisi Operasional Variabel 72
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 77
F. Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen 81
G. Teknik Analisis Data 88
BAB IV 105
HASIL DAN PEMBAHASAN 105
A. Deskripsi Proses Pembelajaran 105
1. Model Inkuri Terbimbing dengan Pendekatan Terdiferensiasi 106
2. Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi 110
B. Deskripsi Hasil Pembelajaran 117
1. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Inkuri Terbimbing dengan Pendekatan Terdiferensiasi 117
2. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas *Problem Based learning* (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi 119
3. Komparasi Sebelum dan Sesudah Perlakuan Kemampuan Berpikir Kritis 122
C. Pembahasan 142

D. Keterbatasan Penelitian.....148
BAB V..... 149
PENUTUP..... 149
A. Simpulan 149
B. Implikasi.....150
C. Saran 154
DAFTAR PUSTAKA..... 156
LAMPIRAN 169

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Sintak Model Inkuiri Terbimbing	32
Tabel 2.2	Sintak Model *Problem Based Learning* (PBL)	39
Tabel 2.3	Keterkaitan Indikator dan Sintak Pembelajaran	42
Tabel 3.1	Data Populasi	69
Tabel 3.2	Data Sampel	70
Tabel 3.3	Hasil Akhir Uji Validitas Soal Tes Awal	81
Tabel 3.4	Hasil Akhir Uji Validitas Soal *Posttest*	82
Tabel 3.5	Kriteria Reabilitas Instrumen	83
Tabel 3.6	Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran	84
Tabel 3.7	Hasil Akhir Uji Tingkat Kesukaran Soal Tes Awal	84
Tabel 3.8	Hasil Akhir Uji Tingkat Kesukaran Soal *Posttest*	84
Tabel 3.9	Kriteria Indeks DB	86

Tabel 3.10	Hasil Akhir Uji Daya Beda Soal Tes Awal	86
Tabel 3.11	Hasil Akhir Uji Daya Beda Soal *Posttest*	86
Tabel 4.1	Waktu Pelaksanaan Penelitian Kelas IT	106
Tabel 4.2	Kriteria Pembagian Kelompok	106
Tabel 4.3	Waktu Pelaksanaan Penelitian Kelas PBL	110
Tabel 4.4	Kesimpulan Perbedaan Proses Pembelajaran	114
Tabel 4.5	Hasil KBK Siswa kelas IT Terdiferensiasi Setiap Indikator	116
Tabel 4.6	Kriteria Hasil KBK Siswa kelas IT Terbimbing	117
Tabel 4.7	Hasil KBK Siswa kelas PBL Terdiferensiasi Setiap Indikator	118
Tabel 4.8	Kriteria Hasil KBK Siswa Kelas PBL Terdiferensiasi	120

Tabel 4.9	Komparasi Sebelum dan Sesudah KBK	121
Tabel 4.10	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Tes Awal	126
Tabel 4.11	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal Tes Awal	128
Tabel 4.12	Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal	131
Tabel 4.13	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir *Posttest*	133
Tabel 4.14	Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir *Posttest*	134
Tabel 4.15	Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Tahap Akhir *Posttest*	137
Tabel 4.16	Hasil Uji Lanjutan Perbedaan Rata-rata Tahap Akhir *Posttest*	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Bagan Desain Penelitian	64
Gambar 3.1	Skema Kerangka Berpikir	67
Gambar 3.2	Prosedur Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	71
Gambar 3.3	Prosedur Pembelajaran PBL	73
Gambar 4.1	Boxplot Nilai Kemampuan Berpikir Kritis	122

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Daftar Nama Kelas Uji Coba (X6)	168
Lampiran 2	Daftar Nama Kelas Eksperimen 1 (X2)	169
Lampiran 3	Daftar Nama Kelas Eksperimen 2 (X1)	170
Lampiran 4	Modul Ajar dan LAS Model Pembelajaran IT Terdiferensiasi	171
Lampiran 5	Modul Ajar dan LAS Model PBL Terdiferensiasi	235
Lampiran 6	Diferensiasi (LAS) berdasarkan Kelompok	304
Lampiran 7	Kisi-Kisi dan Instrumen Soal Tes Awal KBK	306
Lampiran 8	Soal Tes Awal KBK	308
Lampiran 9	Pedoman Penskoran Soal Tes Awal KBK	316
Lampiran 10	Kisi-Kisi dan Instrumen Soal *Posttest* KBK	328

Lampiran 11	Soal *Posttest* KBK	330
Lampiran 12	Pedoman Penskoran Soal *Posttest* KBK	335
Lampiran 13	Hasil Uji Validitas Tes Awal	354
Lampiran 14	Hasil Uji Validitas *Posttest*	360
Lampiran 15	Hasil Uji Reliabilitas Tes Awal	366
Lampiran 16	Hasil Uji Reliabilitas *Posttest*	368
Lampiran 17	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Awal	370
Lampiran 18	Hasil Uji Tingkat Kesukaran *Posttes*	372
Lampiran 19	Hasil Uji Daya Beda Tes Awal	374
Lampiran 20	Hasil Uji Daya Beda *Posttest*	376
Lampiran 21	Hasil Tes KBK Kelas Eksperimen 1	378
Lampiran 22	Hasil Tes KBK Kelas Eksperimen 2	379
Lampiran 23	Pengelompokan LAS IT	380
Lampiran 24	Pengelompokan LAS PBL	381

Lampiran 25	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal IT	382
Lampiran 26	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal PBL	384
Lampiran 27	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal	386
Lampiran 28	Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal	388
Lampiran 29	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir IT	390
Lampiran 30	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal PBL	392
Lampiran 31	Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir	394
Lampiran 32	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir	396
Lampiran 33	Hasil Uji Lanjutan Perbedaan Rata-Rata	399
Lampiran 34	Contoh Lembar Jawab Uji Coba	402
Lampiran 35	Contoh Lembar Jawab Tes awal (IT)	405
Lampiran 36	Contoh Lembar Jawab Posttest (PBL)	408

Lampiran 37	Contoh LAS IT Terdiferensiasi	411
Lampiran 38	Contoh LAS PBL Terdiferensiasi	416
Lampiran 39	Pengacakan Sampel dengan Cluster Random Sampling	420
Lampiran 40	Instrumen Wawancara Guru	421
Lampiran 41	Instrumen Lembar Observasi Kelas	429
Lampiran 42	Lembar Validasi Guru Mata Pelajaran	432
Lampiran 43	Instrumen Lembar Observasi Penelitian IT (ATP 1)	436
Lampiran 44	Instrumen Lembar Observasi Penelitian PBL (ATP 1)	448
Lampiran 45	Instrumen Lembar Observasi Penelitian IT (ATP 2)	440

Lampiran 46	Istrumen Lembar Observasi Penelitian PBL (ATP 2)	442
Lampiran 47	Jadwal Mengajar Guru	444
Lampiran 48	Tabel R (Uji Validitas)	445
Lampiran 49	Tabel W (Uji Normalitas)	446
Lampiran 50	Tabel T dua arah (Kesamaan rata-rata)	447
Lampiran 51	Tabel F (Uji Homogenitas levene's)	448
Lampiran 52	Tabel Z (Uji Mann Whitney U)	449
Lampiran 53	Foto Dokumentasi Kelas IT Terdiferensiasi	450
Lampiran 54	Foto Dokumentasi Kelas PBL Terdiferensiasi	452
Lampiran 55	Surat Izin Penelitian	454
Lampiran 56	Surat Bukti Penelitian	455

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan aspek penting dalam kehidupan dan berperan penting dalam mendorong kemajuan suatu bangsa. Oleh karena itu pendidikan harus mendapatkan perhatian khusus, baik dalam hal kualitas maupun kuantitas. Tanpa pendidikan, manusia akan kesulitan untuk bekerja, beradaptasi, dan mengembangkan diri terutama di tengah laju kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mengalami peningkatan secara berkelanjutan dari waktu ke waktu (Ratheeswari, 2018). Maka dari itu, pendidikan memerlukan penanganan yang serius, mencakup aspek kualitas maupun kuantitas agar mampu memenuhi tuntutan zaman dan mengembangkan potensi manusia secara optimal.

Pendidikan yang berkualitas merupakan pendidikan yang tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, melainkan juga mampu mendorong perkembangan potensi siswa menjadi individu yang mampu berpikir kritis dalam menghadapi permasalahan kehidupan (Anisa, Ipungkarti & Saffanah, 2021). Hal ini

karena setiap siswa memiliki potensi yang jika dikembangkan dengan baik, akan menjadikan mereka pribadi yang aktif, adaptif, dan mampu terlibat dalam perubahan zaman secara bermakna.

Salah satu target utama yang ingin dicapai dalam pendidikan adalah menciptakan kesuksesan siswa dalam bidang akademik, termasuk dalam pembelajaran matematika (Zakiah, Sunaryo & Amam, 2019). Matematika mempunyai andil besar dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, berpikir logis, dan berpikir sistematis. Oleh karena itu, pendidikan matematika seharusnya tidak hanya dibatasi pada hafalan rumus, namun juga diarahkan kepada proses pengembangan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan logis (Ningtiyas et al., 2023).

Keterampilan berpikir kritis dapat membantu mengarahkan siswa memahami konsep matematika secara mendalam, mampu menganalisis permasalahan, serta menghasilkan solusi kreatif dan efektif (Lestari, 2014). Lebih dari itu, kemampuan ini memampukan siswa agar dapat mengaitkan konsep matematika dengan konteks dunia nyata, menjadikan proses pembelajaran yang lebih bermakna, relevan, serta membantu persiapan

mereka saat menghadapi berbagai tantangan pada aktivitas kehidupan sehari-hari (Kurniawan et al., 2020).

Berpikir kritis kini merupakan suatu kebutuhan utama dalam pendidikan abad ke-21 yang harus ditanamkan kepada siswa sejak dini (Zubaidah, 2016). Keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan proses penyelesaian masalah adalah bagian dari tiga kompetensi dasar yang penting ketika membentuk karakter siswa yang tangguh dan siap menghadapi kompleksitas dunia modern (Putriani dan Hudaidah, 2021).

Menurut Mahmuzah (2015) tentang berpikir kritis dalam jurnalnya, beliau menjelaskan bahwa:

> *Keterampilan berpikir kritis adalah kompetensi yang esensial bagi siswa, terutama dalam konteks proses belajar matematika. Hal ini bertujuan agar pelajar mampu menghasilkan atau mengeksplorasi, mengidentifikasi, mendiskusikan, dan menyelesaikan permasalahan. Berdasarkan pendapat Spliter (1991), seorang pemikir kritis adalah pelajar yang mampu dalam mengenali masalah, mengevaluasi serta merumuskan argumen, dan menyelesaikan persoalan yang dihadapi secara efektif.*

Pernyataan di atas menegaskan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika, karena menjadi dasar dalam

memahami konsep, menyelesaikan masalah, mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan nyata, serta membentuk siswa yang mandiri dan adaptif menghadapi tantangan dunia modern. Hal ini juga diperkuat dalam dokumen *Profil Pelajar Pancasila* yang diterbitkan Kemendikbudristek, di mana berpikir kritis disebut sebagai dimensi penting yang perlu dimiliki siswa untuk mampu menganalisis informasi secara objektif dan mengambil keputusan secara logis dalam menghadapi tantangan abad ke-21(Kemendikbudristek, 2022).

Pentingnya kemampuan berpikir kritis tersebut tidak lepas dari tantangan dalam dunia pendidikan Indonesia saat ini, di mana banyak guru masih kesulitan menciptakan lingkungan belajar yang menstimulus pemikiran kritis. Masih sedikit guru yang menerapkan pendekatan atau strategi proses belajar yang telah dirancang secara khusus agar meningkatkan secara maksimal potensi berpikir kritis yang dimiliki oleh siswa saat proses pembelajaran matematika.

Sejumlah peneliti sebelumnya, seperti Saputra (2020), Setyarini (2017), dan Rihayati et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran dengan melibatkan aktivitas siswa secara langsung, seperti pembelajaran berbasis masalah dan penerapan

diskusi dalam kelompok, dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Temuan mereka menggarisbawahi perlunya penerapan model pengajaran inovatif yang menyesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa agar mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara maksimal.

Observasi awal dan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika yang dilakukan peneliti pada 4 September 2024 di kelas X1 SMA Futuhiyyah Mranggen, Demak, menunjukkan bahwa bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah, siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang menuntut penalaran logis. Mereka cenderung mengikuti prosedur tanpa memahami alasan di balik langkah yang mereka lakukan, serta belum mampu menjelaskan proses berpikirnya secara runtut.

Guru mata pelajaran, Ibu Nada Farkhana, S.Si., mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah, terlihat dari minimnya kemampuan menganalisis informasi, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi alternatif penyelesaian. Bahkan, banyak siswa hanya mengikuti penyelesaian soal tanpa mempertanyakan konsep yang mendasari, sehingga

kurang mampu menjawab pertanyaan berbasis alasan atau konteks nyata.

Selain itu, penerapan pendekatan pembelajaran terdiferensiasi yang semestinya disesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa yang beragam belum terlaksana secara optimal. Hal ini berdampak pada belum terpenuhinya kebutuhan siswa dalam pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi secara maksimal. Dengan demikian, diperlukan model pembelajaran yang dapat mendorong keterlibatan aktif dan mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Saat ini, pembelajaran di sekolah mengikuti Kurikulum Merdeka yang dicanangkan pemerintah. Kurikulum ini menuntut penerapan proses pembelajaran dengan model yang mampu mengoptimalkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis (Indarta et al., 2022). Di antara model pembelajaran yang sejalan dengan prinsip ini adalah *Inquiry Terbimbing, Discovery Learning, Problem Based Learning, Project Based Learning, Production Based Learning, dan Blended Learnin*g (Indarta et al., 2022).

Namun, tidak semua model tersebut secara langsung mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis secara sistematis. Model seperti *Project*

Based Learning dan *Production Based Learning* lebih menekankan pada hasil akhir berupa produk dan keterampilan praktik (DongJin dan Ashari, 2024). Sementara *Blended Learning* berfokus pada integrasi teknologi dalam pembelajaran (Hasanah dan Malik, 2020).

Sementara itu, *Discovery Learning* menekankan pada proses penemuan konsep secara mandiri melalui eksplorasi aktif, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan stimulus atau petunjuk seperlunya. Pendekatan ini dinilai lebih sesuai untuk materi yang bersifat eksploratif seperti sifat-sifat bangun ruang, di mana siswa dapat membangun pemahamannya melalui pengalaman langsung. Namun, untuk materi yang kompleks, *Discovery Learning* cenderung kurang efektif karena minimnya *scaffolding* atau dukungan guru yang dapat menimbulkan kebingungan dan membebani memori kerja siswa (Rihayati et al., 2021). Hal itu didukung oleh pendapat Upu dan Bustang (2016) yang menyatakan bahwa *Discovery Learning* dapat meningkatkan beban kognitif siswa jika tidak diimbangi dengan struktur yang memadai, terutama pada materi matematika yang abstrak dan kompleks. Oleh karena itu, penerapan *Discovery Learning* perlu disesuaikan dengan

karakteristik materi agar proses pembelajaran tetap optimal dan tidak menghambat pemahaman siswa.

Model Inkuiri Terbimbing dan *Problem Based Learning* (PBL) dipilih karena keduanya memiliki karakteristik yang dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis secara terarah. Inkuiri Terbimbing memberi ruang bagi siswa menyelidiki konsep dengan bimbingan guru melalui tahapan observasi, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan (Mauk et al., 2022). Sementara PBL mendorong siswa memecahkan masalah nyata melalui diskusi kelompok, eksplorasi data, dan refleksi kritis (Sari, Pamelasari & Hardianti, 2023).

Kedua model ini memiliki pendekatan yang berbeda namun saling melengkapi: Inkuiri Terbimbing lebih terstruktur dalam membimbing proses berpikir, sedangkan PBL menekankan pada pemecahan masalah secara mandiri dalam kelompok. Oleh karena itu, keduanya dianggap sesuai untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa secara terarah dan cocok untuk materi kompleks seperti Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) (Putriani dan Hudaidah, 2021; Rita, 2022).

Model Inkuiri Terbimbing menekankan pada pemberian bimbingan dari guru selama proses penyelidikan, sehingga cocok untuk siswa yang masih membutuhkan arahan dalam mengeksplorasi konsep pembelajaran (Julimah et al., 2020). Inkuiri Terbimbing membantu siswa berpikir kritis karena guru membimbing dengan memberikan arahan dan pertanyaan yang memicu pemikiran. Bimbingan ini tidak langsung memberi jawaban, tetapi mendorong siswa agar mampu menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan sendiri secara bertahap. Hal ini sejalan dengan pandangan Masril et al. (2020) yang menegaskan bahwa pengalaman belajar langsung yang dilengkapi dengan stimulus bimbingan mampu melatih siswa berpikir kritis dan mendalam terhadap informasi yang diperoleh.

Sebaliknya, model *Problem based Learning* (PBL) menempatkan siswa sebagai subjek utama dalam menyelesaikan masalah kontekstual melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Model ini sesuai dengan prinsip konstruktivisme yang mendorong siswa membentuk pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman nyata (Wiraningtyas, 2024). Dalam PBL, siswa dituntut untuk belajar mandiri, mengeksplorasi

solusi, dan berpikir logis dalam merespons situasi dunia nyata.

Pemilihan kedua model ini tidak hanya berdasarkan literatur, tetapi juga berdasarkan kondisi riil di sekolah. Awalnya, peneliti mengusulkan penggunaan model PBL karena berbasis masalah dan telah banyak diteliti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Namun, hasil diskusi dengan guru menunjukkan bahwa sebagian besar siswa di kelas X masih memerlukan arahan yang kuat dari guru dan belum terbiasa belajar mandiri sepenuhnya. Maka dari itu, peneliti mempertimbangkan Inkuiri Terbimbing sebagai alternatif model yang sesuai karena memberikan bimbingan sistematis, sambil tetap menstimulasi pemikiran kritis siswa.

Dengan demikian, dilakukanlah penelitian komparatif antara model PBL dan Inkuiri Terbimbing untuk mengetahui model mana yang lebih cocok dalam mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks materi SPLTV. Pendekatan ini dipilih karena terdapat lebih dari satu model potensial yang dapat digunakan, dan guru membutuhkan bukti empiris untuk menentukan pilihan pembelajaran yang paling tepat sesuai karakteristik siswa.

Penelitian ini merupakan langkah awal dalam upaya mencari model pembelajaran yang paling sesuai dengan kebutuhan siswa dan tuntutan materi matematika. Hasilnya diharapkan dapat memberikan arahan yang lebih terstruktur dan berbasis bukti bagi guru dan sekolah dalam mengatasi permasalahan kurang optimalnya kemampuan berpikir kritis.

Selain model pembelajaran pendekatan yang digunakan juga memegang peran penting. Pendekatan terdiferensiasi sesuai dengan Kurikulum Merdeka karena memungkinkan guru menyesuaikan proses belajar dengan kebutuhan individu siswa (Wahyuningsari et al., 2022). Menurut Herwina (2021), pendekatan terdiferensiasi juga mempertimbangkan kesiapan, minat, dan gaya belajar siswa, sementara Andini (2022) menekankan bahwa pendekatan ini tidak harus mengelompokkan siswa berdasarkan kecerdasan, tetapi memberikan fleksibilitas belajar sesuai potensi masing-masing.

Berdasarkan pengamatan awal yang dilakukan pada kelas X di SMA Futuhiyyah, ditemukan bahwa implementasi pendekatan pembelajaran terdiferensiasi belum berjalan secara maksimal dan konsisten. Padahal, hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa SMA

Futuhiyyah telah ditetapkan sebagai sekolah penggerak, sehingga penerapan pendekatan terdiferensiasi menjadi suatu tuntutan dalam setiap proses pembelajaran. Kondisi ini menandakan pentingnya evaluasi terhadap pelaksanaan pembelajaran yang ada serta perlunya inovasi dalam memilih strategi yang mampu mendorong peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Salah satu pokok bahasan utama dalam kegiatan pembelajaran matematika jenjang menengah adalah SPLTV. Materi ini menuntut siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual dan menyelesaikannya secara tepat. Nopyanti, Novtiar & Hidayat (2023) mengungkapkan bahwa tujuan pembelajaran SPLTV yaitu untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan menyelesaikan masalah. Temuan ini sesuai dengan temuan Bernando, Novaliyosi & Rafianti (2022) yang mengungkapkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi SPLTV masih tergolong rendah, sehingga topik ini dinilai tepat untuk dijadikan sarana dalam melatih kemampuan berpikir kritis melalui penyelesaian soal-soal kontekstual berbentuk cerita.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di SMA Futuhiyyah, Ibu Nada Farkhana, S.Si., diperoleh informasi bahwa berdasarkan pengalamannya

selama beberapa tahun terakhir, SPLTV merupakan salah satu materi yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi dan memerlukan strategi pembelajaran khusus. Proses pembelajarannya membutuhkan alokasi waktu yang lebih panjang serta penyampaian secara berulang agar siswa dapat memahami konsep secara menyeluruh. Tingginya kompleksitas tersebut justru menjadikan SPLTV sebagai materi yang relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, karena menuntut mereka untuk menganalisis informasi, memecahkan masalah secara sistematis, serta mengambil keputusan logis dalam berbagai situasi matematis.

Berdasarkan latar belakang tersebut serta didukung oleh hasil literasi, observasi lapangan, dan wawancara dengan guru, peneliti menganggap penting untuk melaksanakan penelitian yang berjudul "*Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)".* Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi untuk menentukan salah satu model pembelajaran yang dapat mendorong peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dan juga digunakan sebagai pedoman dalam

merancang strategi pembelajaran, adaptif, dan selaras dengan kebutuhan siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, sejumlah permasalahan yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah masih tergolong rendah. Siswa belum mampu menganalisis informasi secara mendalam, menyusun argumen logis, maupun menjelaskan proses berpikirnya secara sistematis.
2. Pendekatan terdiferensiasi belum diimplementasikan secara optimal dalam proses pembelajaran, sehingga keberagaman kebutuhan belajar siswa belum sepenuhnya terpenuhi. Hal ini berdampak pada belum berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi secara merata di antara siswa.
3. Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing (IT) memiliki potensi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui tahapan penyelidikan terstruktur dengan bimbingan guru. Namun, efektivitas model ini dalam konteks

pendekatan terdiferensiasi dan materi SPLTV belum diketahui secara pasti.

4. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mendorong siswa untuk berpikir kritis melalui penyelesaian masalah nyata dalam kelompok. Meski demikian, perlu dikaji bagaimana model ini bekerja secara optimal bila dipadukan dengan pendekatan terdiferensiasi dalam pembelajaran SPLTV.
5. Berdasarkan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing (IT) dan *Problem Based Learning* (PBL), perlu dilakukan perbandingan kemampuan berpikir kritis siswa, yang keduanya menerapkan pendekatan terdiferensiasi pada materi SPLTV.
6. Perlu dilakukan analisis kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran mana di antara Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi yang lebih mampu menghasilkan kemampuan berpikir kritis siswa yang lebih tinggi dalam pembelajaran SPLTV.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, batasan masalah dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek berikut.

1. Perbandingan kemampuan berpikir kritis siswa antara model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).
2. Analisis kemampuan berpikir kritis antara model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi yang menghasilkan kemampuan berpikir kritis siswa yang lebih tinggi.

D. Rumusan Masalah

Berangkat dari latar belakang, identifikasi dan pembatasan masalah yang telah dipaparkan, maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah

1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa pada model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis

pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah?

2. Kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran manakah antara Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi yang menghasilkan kemampuan berpikir kritis siswa lebih tinggi pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ditetapkan berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, yaitu:

1. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa pada model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah.

2. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran manakah antara Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi yang menghasilkan kemampuan berpikir kritis siswa lebih tinggi pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah.

F. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini, diharapkan temuan yang diperoleh mampu memberikan kontribusi baik secara teoritis maupun praktis, yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

   Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi bagi pengembangan kajian dalam bidang pendidikan matematika, khususnya mengenai perbandingan kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis pada materi Sistem

Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah.

2. Manfaat praktis

   Bagi Siswa

   a. Memberikan pengalaman belajar yang dapat memperlihatkan perbedaan kemampuan berpikir kritis berdasarkan model pembelajaran yang diterapkan.
   b. Membantu siswa mengenali pendekatan pembelajaran yang lebih sesuai dengan gaya belajar mereka dalam memahami materi SPLTV.

   Bagi Guru

   a. Memberikan acuan dalam memilih model pembelajaran berdasarkan perbandingan kemampuan berpikir kritis siswa yang ditunjukkan dalam penelitian.
   b. Memberikan gambaran tentang perbedaan hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang dapat dijadikan pertimbangan dalam merancang pembelajaran.
   c. Memberikan informasi bagi guru dalam mengadaptasi model dan pendekatan pembelajaran yang lebih sesuai dengan

karakteristik siswa berdasarkan perbandingan hasil yang ditemukan.

Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi bagi sekolah dalam menentukan kebijakan pembelajaran berdasarkan informasi mengenai perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang diperoleh dari penerapan dua model pembelajaran dengan pendekatan terdiferensiasi.

BAB II
LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Berpikir Kritis

Pendidikan Nasional memiliki tujuan yang penting, salah satunya adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir, baik secara umum maupun khususnya mengenai keterampilan berpikir kritis (Purwaningrum, 2016). Menurut Marliani (2015), kemampuan berpikir kritis berperan sangat signifikan dalam konteks kehidupan sehari-hari maupun di lingkungan pekerjaan. Berikut merupakan pengertian kemampuan berpikir kritis dari beberapa ahli, diantaranya:

a. Essien, Bukoye & Dea (2024) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan yang membantu seseorang dalam melakukan penilaian secara mendalam terhadap informasi serta merefleksikan berbagai pandangan secara logis dan rasional.
b. Saputra (2020) berpendapat Kemampuan berpikir kritis merupakan proses berpikir yang sistematis dan terfokus, yang mendorong peserta didik untuk

aktif belajar serta merefleksikan pemikirannya terhadap suatu permasalahan atau isu tertentu serta melibatkan proses kognitif yang dimiliki siswa.

c. Setyarini (2017) menjelaskan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan yang dapat diasah melalui rangsangan dan arahan, karena kemampuan ini tidak akan berkembang secara otomatis.
d. Sudarti dan Putra (2015) menegaskan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah suatu keterampilan yang membantu setiap orang untuk mengevaluasi atau menyelidiki suatu hal secara mendalam dengan berlandaskan pada data, bukti, asumsi, serta pemikiran yang logis, sehingga membedakannya dari jenis berpikir lainnya.

Menutut Mahmuzah (2015), keterampilan berpikir kritis menjadi aspek krusial yang perlu dikuasai oleh siswa, terutama dalam konteks pembelajaran matematika, mengingat bahwa matematika bukan hanya tentang menghitung angka, tetapi juga tentang memahami konsep dan menerapkan logika dalam pemecahan masalah. Dengan berpikir kritis, siswa dapat menganalisis

masalah lebih mendalam, mengevaluasi berbagai metode penyelesaian, dan memilih strategi yang paling efektif. Kemampuan ini memungkinkan mereka mengidentifikasi pola, membuat hubungan antara konsep-konsep berbeda, dan mengembangkan argumen yang logis (Wathon, 2019). Hal demikian juga didukung dengan pendapat Makhmudah (2018) yang menjelaskan bahwa dalam konteks secara lebih menyeluruh, keterampilan berpikir kritis membekali siswa untuk siap dalam menghadapi berbagai tantangan di dunia nyata, di mana mereka harus dapat berpikir secara analitis dan membuat keputusan yang tepat. Maka dari itu, pengembangan pembelajaran matematika sebaiknya diarahkan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis sebagai bagian dari proses pendidikan.

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan dalam mengevaluasi, menganalisis secara mendalam, dan menyimpulkan informasi secara logis guna mengambil keputusan yang tepat. Kemampuan ini melibatkan pemikiran reflektif, penggunaan logika, fakta, dan bukti. Berpikir kritis tidak berkembang secara otomatis, melainkan harus

diasah melalui latihan dan dibimbing agar dapat berkembang dengan baik.

Sebagaimana dikemukakan oleh Rosmaini (2023), pengukuran kemampuan berpikir kritis perlu dilakukan melalui instrumen tes yang disusun berdasarkan indikator yang merepresentasikan keterampilan berpikir kritis siswa. Indikator yang digunakan adalah merujuk pada pendapat Facione (2016) yang meliputi *interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, dan self-regulation*. *Interpretation* (interpretasi) dalah proses untuk memahami dan menyampaikan arti atau pentingnya dari berbagai data, kejadian, atau prosedur. Proses ini juga melibatkan keterampilan tertentu seperti mengelompokkan, memahami arti, dan menjelaskan makna.

Analysis (analisis) merupakan tahapan untuk mengenali keterkaitan antara apa yang ingin disampaikan dan kondisi nyata pernyataan, yang bertujuan untuk menyampaikan informasi, serta meliputi kemampuan dalam menilai argumen sebagai bagian dari analisis. Selain itu, analisis juga mencakup pengenalan persamaan dan perbedaan antara dua pendekatan dalam penyelesaian masalah,

mengidentifikasi asumsi tersembunyi, dan merancang cara untuk menggambarkan kesimpulan utama.

Evaluation (evaluasi) adalah merupakan kegiatan untuk menilai suatu ketepatan dari sebuah pernyataan atau representasi yang disampaikan dalam bentuk laporan atau uraian mengenai keyakinan atau opini sendiri. Di samping itu, evaluasi bertujuan untuk mengukur sejauh mana hubungan logis dapat dibangun antara premis yang dikemukakan dan kesimpulan yang ingin dicapai dan untuk menilai apakah argumen tertentu relevan atau memiliki makna lain pada situasi yang sedang dihadapi.

Inference (inferensi) merupakan tahapan untuk menemukan dan memilih elemen-elemen yang dibutuhkan dalam mengambil kesimpulan yang logis. Kemampuan dalam proses ini mencakup pengumpulan bukti, mempertimbangkan pilihan yang ada, dan mengeluarkan kesimpulan.

Explanation (menjelaskan) adalah kemampuan yang digunakan untuk menyampaikan hasil pemikiran seseorang secara meyakinkan dan koheren. Ini berarti seseorang dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang inti masalah, yaitu dengan mengungkapkan

dan membenarkan alasan-alasannya berdasarkan bukti yang mendasari kesimpulan. Penjelasan melibatkan pemaparan metode dan hasil, pembenaran atas prosedur, pengajuan dan pembelaan alasan terkait peristiwa atau pandangan tertentu, serta penyampaian argumen yang utuh dan logis untuk mencapai pemahaman yang terbaik.

Self-regulation (regulasi diri) merupakan langkah yang dilakukan secara sadar untuk mengawasi kegiatan berpikir seseorang, termasuk komponen yang digunakan dan hasil yang diperoleh. Proses ini mencakup penggunaan keterampilan analisis dan penilaian untuk mengevaluasi argumen pribadi dengan maksud untuk mempertanyakan, mengonfirmasi, memvalidasi, atau memperbaiki hasil yang ada. Regulasi diri dapat juga dimaknai sebagai kemampuan untuk menilai dan memastikan bahwa individu benar-benar memahami tindakan yang dilakukan, serta bahwa individu menyadari apa yang telah dikerjakannya (Facione, 2016).

Dalam penelitian ini menggunakan lima indikator pertama, yaitu *interpretation*, *analysis*, *evaluation*, *inference*, dan *explanation*. Kelima indikator tersebut dipilih karena secara keseluruhan

merepresentasikan aspek kognitif dari kemampuan berpikir kritis, yaitu proses memahami, menganalisis, mengevaluasi dan menyimpulkan informasi secara logis.

Sedangkan indikator keenam, yaitu *self-regulation*, tidak digunakan karena lebih menekankan pada aspek afektif, seperti kesadaran diri, refleksi pribadi, dan pengendalian emosi dalam berpikir. Walaupun *self-regulation* berperan penting dalam mendukung berpikir kritis, namun dalam konteks penelitian ini, fokus analisis diarahkan secara khusus pada proses berpikir kritis dari sudut pandang kognitif. Oleh karena itu, indikator *self-regulation* tidak dimasukkan sebagai bagian dari instrumen penelitian.

Kemampuan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh berbagai aspek, baik yang berasal dari faktor internal seperti motivasi, ketertarikan terhadap pembelajaran, maupun kondisi kesiapan mental dan gaya belajar, maupun dari luar diri seperti kondisi lingkungan dan pendekatan pembelajaran yang digunakan (Ozudogru, 2022). Strategi pengajaran yang memberi keleluasaan bagi siswa untuk belajar sesuai karakteristik masing-masing turut berperan dalam

mengasah keterampilan berpikir kritis mereka (Hidayah, 2024).

2. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

   a. Pengertian Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

      Inkuiri, bersumber dari kata *inquiry* yang merujuk pada metode pembelajaran di mana siswa ditempatkan sebagai subjek utama, memungkinkan mereka berperan secara aktif dalam mengarahkan proses pembelajaran sesuai dengan kondisi dan situasi yang terjadi di kelas (Meldawati, 2016). Metode ini tidak hanya tentang penyelidikan atau meminta keterangan, tetapi juga menciptakan dasar-dasar berpikir ilmiah, di mana pertanyaan menjadi inti dari proses pembelajaran (Sustrisna dan Gusnidar, 2022).

      Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing adalah pendekatan yang dikembangkan berdasarkan konsep pembelajaran yang mengaitkan beberapa konsep dalam mata pelajaran (Jaya et al., 2022). Peran guru lebih mendalami aspek perencanaan dan memberikan arahan, sementara siswa terlibat secara penuh dan

dinamis berlangsungnya proses pembelajaran, siswa melalui beberapa tahapan, mulai dari tahap observasi, perumusan masalah, perumusan hipotesis, analisis data, hingga penarikan kesimpulan, siswa memainkan peran kunci (Jaya et al., 2022). Berdasarkan penjelasan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Inkuiri Terbimbing merupakan model pembelajaran yang mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi permasalahan dan mengumpulkan informasi secara sistematis, dengan bimbingan dari guru sebagai fasilitator.

Menurut Wahyuni, Hikmawati & Taufik (2017), salah satu fungsi utama penerapan pembelajaran Inkuiri Terbimbing adalah untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, mengorganisasi aktivitas secara terencana dan teratur menuju sasaran pembelajaran, serta membangun tingkat kepercayaan siswa terhadap temuan yang mereka capai melalui proses pembelajaran inkuiri. Model ini memberi kesempatan siswa untuk mengalami proses berpikir ilmiah secara bertahap dengan dukungan dari guru sebagai pembimbing.

Sejalan dengan itu, Wartini (2021) menyatakan bahwa model Inkuiri Terbimbing memberikan ruang bagi siswa untuk membangun pengetahuan melalui proses berpikir aktif, namun tetap dalam batasan arahan guru. Hal ini sesuai dengan pendapat Gusliana (2023), yang menekankan bahwa peran guru sebagai fasilitator utama dalam model ini dapat membimbing alur berpikir siswa secara sistematis, meskipun di sisi lain juga berpotensi membatasi eksplorasi dan kreativitas mandiri siswa.

Adapun karakteristik-karakteristik dari model pembelajaran Inkuiri Terbimbing adalah:

1) Siswa secara aktif menciptakan pengetahuan baru dari pemahaman yang sudah mereka miliki.
2) Melalui bimbingan guru dalam proses belajar, siswa berhasil mengembangkan kemampuan berpikir mereka ke level yang lebih tinggi.
3) Proses perkembangan siswa berlangsung melalui beberapa tahap.
4) Siswa belajar melalui interaksi dengan orang lain secara sosial (Nurlitasari, 2016).

Keuntungan lain dari model pembelajaran Inkuiri Terbimbing meliputi:

1) Siswa akan memahami konsep dengan lebih mendalam.
2) Siswa didorong untuk berpikir secara mandiri serta mengembangkan dan bertindak berdasarkan inisiatif mereka sendiri.
3) Situasi pembelajaran menjadi lebih menarik (Pertiwi, 2018).

Sementara itu, kekurangan dari model Inkuiri Terbimbing adalah:

1) Memerlukan proses berpikir yang lebih kompleks seperti kemampuan analisis dan kognitif, sehingga tidak semua siswa dapat langsung menyesuaikan diri.
2) Siswa cenderung lebih menyukai metode pembelajaran tradisional yang bersifat penjelasan langsung dan sistematis per bab.
3) Hasil pembelajaran melalui inkuiri terbimbing cenderung sulit dievaluasi menggunakan tes prestasi tradisional (Viani, 2022).

Model Inkuiri Terbimbing dapat memberikan berkontribusi untuk pengembangan

kemampuan berpikir kritis pada dengan aktif mengajukan pertanyaan, mengumpulkan serta mengevaluasi informasi, dan menarik kesimpulan yang didasarkan pada bukti yang diperoleh (Widiya dan Radia, 2023).

Menurut Aji (2019), model pembelajaran Inkuiri Terbimbing melibatkan siswa secara aktif dalam menemukan konsep, dengan dukungan dan panduan dari guru. Pendapat ini sejalan dengan Mulia dan Murni (2022) yang menyatakan bahwa aktivitas seperti merancang eksperimen atau memecahkan masalah matematis kompleks, selain memperdalam pemahaman siswa, Inkuiri Terbimbing juga melatih kemampuan berpikir kritis mereka. Dengan demikian, Model ini tidak sekadar membantu pemahaman materi, namun juga mengasah kemampuan berpikir kritis yang esensial dan kuat untuk menghadapi berbagai tantangan intelektual di masa mendatang (Yuliani dan Septiaji, 2023).

b. Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing memiliki tahapan-tahapan sistematis yang dapat mendukung efektivitas pembelajaran. Menurut

Nasution (2020), model ini terdiri dari beberapa langkah utama, di antaranya adalah:

1) Membuat hipotesis
2) Merancang percobaan
3) Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi
4) Mengumpulkan dan menganalisis data
5) Membuat kesimpulan.

Penerapan sintaks dalam model pembelajaran akan mendukung proses guru dan siswa dalam mencapai target pembelajaran. Penelitian ini mengadopsi sintaks model pembelajaran Inkuiri Terbimbing yang diutarakan oleh Nasution (2020) sebagaimana terlihat pada Tabel 1.2 yang menyajikan langkah-langkah yang diperlukan dalam implementasi model tersebut.

Tabel 2.1 Sintaks Model Inkuiri Terbimbing

No	Indikator	Kegiatan
1.	Membuat hipotesis	Siswa diberi kesempatan oleh guru untuk berbagi pandangan dalam merumuskan hipotesis. Dengan bimbingan guru, siswa mengidentifikasi hipotesis yang relevan berdasarkan isu yang menjadi fokus penyelidikan.

2.	Merancang percobaan	Siswa merumuskan percobaan dan langkah yang sesuai dengan hipotesis yang telah ditentukan, dengan bantuan gurudengan bantuan guru.
3.	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Siswa melakukan eksperimen untuk memperoleh informasi yang diperlukan, dengan pendampingan dari guru.
4.	Mengumpulkan dan menganalisis data	Siswa dalam kelompok masing-masing dianjurkan menyampaikan hasil analisis dari data yang telah dikumpulkan
5.	Membuat kesimpulan	Siswa dibimbing untuk menyusun kesimpulan yang diambil dari hasil eksperimen serta pengolahan data yang telah dikumpulkan.

Menurut Sadiyyah et al., (2019), pembelajaran Inkuiri Terbimbing adalah metode yang memberikan arahan yang memadai dari guru kepada siswa selama proses pembelajaran. Pendekatan ini selaras dengan teori perkembangan kognitif Piaget, yang menggarisbawahi betapa krusialnya peran serta siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan dalam kegiatan eksploratif sesuai tahap perkembangannya. Piaget menyatakan bahwa siswa mengembangkan pemahaman mereka

dengan cara berinteraksi dengan lingkungan dan pengalaman konkret yang menantang struktur berpikir mereka. Oleh karena itu, model Inkuiri Terbimbing dianggap sesuai untuk mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama pada tahap berpikir tingkat tinggi (Wua Laja dan Hijriani, 2022).

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)
   a. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

      Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran dimana tantangan diberikan siswa untuk mendorong mereka belajar dan membangun kolaborasi yang efektif dalam kelompok guna mencari solusi atas isu-isu nyata dan dibiasakan mengasah kemampuan berpikir kritis dan membangun karakter melalui pemecahan beragam masalah yang terkait dengan aktivitas dan kejadian dalam kehidupan sehari-hari (Masitoh, 2021).

      Menurut Daliani (2018), PBL dapat diperkuat melalui pendekatan psikologi kognitif modern, yang menekankan bahwa pembelajaran

akan berjalan lebih optimal jika siswa berperan aktif dalam mengkonstruksi pemahaman secara mandiri melalui partisipasi langsung terhadap lingkungan sekitar yang telah dirancang oleh guru. Pandangan ini diperkuat oleh Fortuna, Yuhana & Novaliyosi (2021), yang mengungkapkan bahwa PBL ditujukan untuk memperkuat kemampuan dalam berpikir secara kritis dan keterampilan menyelesaikan masalah, serta mengoptimalkan kapasitas intelektual siswa secara menyeluruh.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, kesimpulannya adalah PBL merupakan model pembelajaran yang menitikberatkan pada penyelesaian masalah sebagai inti proses belajar, sekaligus mendorong keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan, membentuk karakter mandiri, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka.

Model *Problem Based Learning* (PBL) secara alami mendorong pengembangan berpikir kritis siswa (Mardiyanti, 2020). Dalam PBL, siswa tidak hanya sekadar diberikan masalah yang bersifat nyata yang kompleks saja, tetapi juga dilatih untuk mencari solusi yang relevan dan efektif melalui

proses analisis mendalam dan pengambilan keputusan berbasis bukti (Khasanah, Nurlita, & Risma, 2024). Sebagaimana ditegaskan oleh Wardani (2023), Model PBL juga diperkuat melalui kerja kelompok, di mana siswa didorong untuk bertukar ide, mendiskusikan pendekatan yang berbeda, dan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, PBL bukan sekedar metode pembelajaran yang berperan dalam menyiapkan siswa menghadapi tantangan dunia nyata, tetapi juga sarana strategis dalam mendorong terciptanya pemikiran kritis yang dibutuhkan untuk menunjang kehidupan dan pekerjaan mereka di masa mendatang (Raharjo dan Muljani 2022).

Fondasi teoritis yang mendukung model pembelajaran PBL adalah konstruktivisme, karena mengedepankan pembelajaran aktif, konstruksi pengetahuan bersama, pengenalan konteks yang relevan, pengalaman sebagai pijakan utama pembelajaran, dan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada pemecahan masalah (Sari, 2017). Model pembelajaran PBL memiliki dua sasaran utama, yaitu membantu siswa menguasai

kompetensi pembelajaran dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis sebagai bekal pembelajaran sepanjang hayat (Kurniawan dan Wuryandani, 2017).

Adapun karakteristik-karakteristik dari model pembelajaran PBL adalah:

1) Kegiatan pembelajaran difokuskan pada aktivitas siswa sebagai subjek utama dalam proses belajar.
2) Proses pembelajaran dilaksanakan secara kolaboratif dalam bentuk kerja kelompok.
3) Tugas guru dalam proses pembelajaran adalah bertindak sebagai pembimbing atau fasilitator yang mengarahkan jalannya diskusi.
4) Masalah disusun secara terstruktur dengan fokus tertentu sebagai pemicu belajar.
5) Pengetahuan baru diperoleh melalui pembelajaran mandiri.
6) Masalah digunakan sebagai sarana untuk pemecahan masalah sehinga meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Ifana, 2016).

Menurut Nurdyansyah & Fahyuni (2016) terdapat beberapa keuntungan dan kelemahan

dalam model PBL, diantara keuntungannya sebagai berikut:

1) Melatih siswa agar mampu meninjau sebuah masalah melalui beragam perspektif.
2) Mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir mandiri tanpa bergantung pada situasi tertentu.
3) Memberikan dampak positif bagi siswa ketika merespons berbagai tantangan yang dihadapi dalam aktivitas sehari-hari.

Sedangkan kelemahan model pembelajaran PBL yaitu:

1) Terbatasnya akses siswa terhadap sumber belajar.
2) Setiap siswa memiliki tingkat pemahaman yang bervariasi dalam menyerap materi pembelajaran.
3) Tidak semua materi dalam pelajaran sesuai untuk diterapkan menggunakan model PBL secara menyeluruh.

b. Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki sintaks yang mendukung

keberhasilannya, sebagaimana yang dipaparkan oleh oleh Zamzam (2016) antara lain:

1) Orientasi siswa pada masalah
2) Mengorganisasikan siswa dalam belajar
3) Membimbing penyelidikan individu atau kelompok
4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
5) Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah.

Sintaks model PBL yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada tahapan yang dikemukakan oleh Zamzam (2016), yakni sebagai berikut:

Tabel 2.2 Sintaks model *Problem Based Learning* (PBL)

No	Indikator	Kegiatan
1.	Orientasi siswa pada masalah	Siswa mengamati permasalahan yang disajikan dan menjawab pertanyaan stimulus.
2.	Mengorganisasikan siswa dalam belajar	Siswa diberikan tugas untuk mengidentifikasi informasi berdasarkan materi
3.	Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	Siswa bekerja dengan lembar kerja untuk menyelesaikan tugas

		secara individu atau berkelompok.
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Siswa menyelesaikan permasalahan dengan lengkap dalam LAS dan mempresentasikan hasilnya.
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah.	Siswa menyimpulkan serta ber-refleksi dan melakukan evaluasi proses serta hasil presentasi.

Menurut Rahmawati, Utami & Refelita (2019), Inkuiri Terbimbing dan PBL sama-sama sangat menekankan pentingnya pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Model Inkuiri Terbimbing mendorong siswa secara aktif mengajukan hipotesis, menyusun rencana eksperimen, mengumpulkan informasi, serta merumuskan kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh (Lenggara, 2018). Guru berperan sebagai pembimbing yang mengarahkan siswa melalui pemberian pertanyaan-pertanyaan penting. sehingga proses berpikir menjadi lebih terarah dan sistematis. Sementara itu, dalam model PBL, siswa ditempatkan dalam konteks permasalahan yang autentik dan menantang. Guru kini tidak lagi menjadi satu-satunya penyampai

materi, melainkan lebih berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa membangun pemahaman mereka sendiri, merumuskan strategi penyelesaian, menelaah data, mempertimbangkan berbagai opsi solusi, serta mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan logis dan informasi yang dimiliki (Wardani, 2023).

Dengan demikian, perbedaan utama terletak pada tingkat kemandirian siswa dan intensitas keterlibatan guru, yaitu model Inkuiri Terbimbing memberikan struktur yang lebih jelas dengan panduan guru yang intensif, sementara PBL memberikan ruang eksplorasi dan tanggung jawab lebih besar kepada siswa. keua model ini tidak hanya mendorong kolaborasi dan eksplorasi aktif, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar dengan memfasilitasi refleksi kritis serta penerapan konsep matematika dalam situasi yang relevan dan bermakna Oleh karena itu, Inkuiri Terbimbing dan PBL dapat memberikan peningkatan yang berarti pada kemampuan berpikir kritis siswa dalam menghadapi masalah matematika maupun persoalan kehidupan nyata secara efektif (Ananda dan Salamah, 2021).

Berdasarkan sintak model Inkuiri Terbimbing dan PBL, kelima indikator kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui tahapan pembelajaran yang berbeda. Tabel berikut menunjukkan keterkaitan antara indikator kemampuan berpikir kritis dengan langkah-langkah dalam kedua model.

Tabel 2.3 Keterkaitan Indikator dan Sintak Pembelajaran

No	Indikator KBK	Sintak IT	Sintak PBL
1.	***Interpretation*** (Memahami dan menyampaikan makna informasi, simbol, data)	**Membuat hipotesis** Siswa menafsirkan pertanyaan sebagai masalah awal dan menyusun dugaan awal berdasarkan pemahaman sebelumnya.	**Orientasi siswa pada masalah** Siswa memahami konteks masalah yang disajikan dalam bentuk cerita, data, atau ilustrasi, lalu mengidentifikasi informasi penting dari situasi tersebut.
2.	***Analysis*** (mengidentifikasi hubungan antar informasi)	**Merancang Percobaan** Siswa merancang langkah penyelidikan dengan mengidentifikasi elemen-elemen penting dan menyusun strategi pemecahan	**Mengorganisasikan Siswa dalam Belajar** Siswa mengelompokkan informasi penting dan mulai mengembangkan rencana penyelesaian masalah. **Membimbing Penyelidikan Individu/Kelompok**

		secara sistematis. **Mengumpulkan & Menganalisis Data** Siswa mengorganisasi informasi, menafsirkan data yang diperoleh, dan mengaitkan antar unsur untuk menemukan jawaban.	Siswa bekerja mandiri atau kelompok untuk menganalisis dan menyusun alternatif solusi dari data yang tersedia.
	Evaluation (Menilai keadaan suatu pernyataan)	**Melakukan Percobaan** Siswa melakukan langkah pemecahan berdasarkan strategi yang dirancang, kemudian mengevaluasi apakah hasil yang didapat sesuai dengan dugaan awal.	**Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Penyelesaian Masalah** Siswa mengevaluasi strategi, proses berpikir, dan hasil yang diperoleh untuk melihat kecocokan dengan konteks masalah.
	Inference (Menarik kesimpulan dari data dan alasan logis)	**Membuat Kesimpulan** Siswa menyimpulkan hasil akhir dari penyelidikan berdasarkan pola dan bukti yang diperoleh	**Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya** Siswa menyimpulkan hasil diskusi dan menyusun solusi akhir.

		selama proses pemecahan.	
	Explanation (Menjelaskan proses berpikir dan alasan dengan menyajikan argument yang kuat)	**Membuat kesimpulan (lanjutan)** Siswa menjelaskan proses berpikir, alasan pengambilan langkah, dan menyampaikan hasil temuannya secara runtut baik secara lisan maupun tertulis.	**Menyajikan Hasil Karya** Siswa mempresentasikan hasil penyelesaian masalah secara sistematis dan menjelaskan proses serta alasan di balik keputusan atau solusi yang dipilih.

Inkuiri Terbimbing (IT) mengembangkan berpikir kritis melalui eksplorasi sistematis yang dibimbing guru, mulai dari membuat hipotesis hingga menarik kesimpulan. Indikator seperti *interpretation*, *analysis*, dan *inference* muncul saat siswa mengamati, merancang, dan menyimpulkan hasil percobaan.

Problem Based Learning (PBL) menumbuhkan berpikir kritis lewat pemecahan masalah nyata secara kolaboratif. *Interpretation*, *evaluation*, dan *explanation* berkembang saat siswa memahami masalah, mengevaluasi strategi, dan menyampaikan hasil diskusi. Keduanya efektif menumbuhkan berpikir kritis, tetapi melalui pendekatan dan tahapan yang berbeda.

4. Pendekatan Terdiferensiasi

a. Pengertian Pendekatan Terdiferensiasi

Pendekatan terdiferensiasi merupakan suatu strategi pengajaran yang bertujuan untuk menyesuaikan pembelajaran dengan keragaman karakteristik siswa di kelas. Dalam penerapannya, guru melakukan penyesuaian terhadap tiga aspek utama, yaitu materi ajar yang harus dikuasai (konten), cara atau aktivitas pembelajaran yang dialami siswa (proses), serta bentuk hasil atau tugas yang dikerjakan oleh siswa (produk). Strategi ini mendukung pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing siswa kebutuhan, minat, dan preferensi belajarnya, sehingga kegiatan belajar berlangsung secara maksimal dan memiliki makna bagi setiap siswa (Kemdikbudristek, 2022).

Pendekatan terdiferensiasi tidak hanya berfokus pada konten, proses, dan produk saja, tetapi juga menekankan pentingnya memahami potensi, minat, serta gaya belajar yang unik dari setiap siswa (Wahyuni, 2022), Dengan kata lain, guru tidak hanya mengajar berdasarkan standar umum, melainkan menyediakan sarana belajar

yang dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan pribadi masing-masing siswa. Pendapat ini sejalan dengan pandangan Swandewi (2021), bahwa pendekatan ini bertujuan untuk menata pembelajaran yang dirancang untuk mengakomodasi kebutuhan belajar masing-masing individu secara maksimal, sehingga proses belajar menjadi lebih signifikan dan efisien.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pendekatan diferensiasi adalah suatu strategi pembelajaran yang dirancang untuk menyesuaikan proses belajar mengajar dengan kebutuhan masing-masing siswa, ketertarikan dan karakteristik individual siswa melalui variaasi dalam diferensiasi konten, diferensiasi proses, dan diferensiasi produk pembelajaran, sehingga setiap siswa bisa belajar secara optimal.

Pendekatan terdiferensiasi memberikan peluang guru agar merancang kegiatan belajar yang sesuai dengan kebutuhan setiap siswa, dan berkontribusi dalam mengasah kemampuan berpikir kritis siswa (Salassa et al., 2023). Melalui variasi pendekatan pembelajaran dan materi ajar,

siswa menjadi lebih memahami materi dan merasa lebih antusias dalam pembelajaran (Bunyamin, Juita & Syalsiah, 2020). Oleh karena itu, penerapan pendekatan terdiferensiasi sangat diperlukan upaya menciptakan lingkungan belajar yang mendukung kenyamanan dan keberhasilan belajar bagi setiap siswa, serta pada akhirnya dapat memperkuat keterampilan berpikir kritis secara menyeluruh (Jannah dan Fuad, 2024).

Pendekatan terdiferensiasi memiliki keterkaitan yang erat dengan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan *Problem Based Learning* (PBL). Melalui pendekatan ini, guru dapat mengatur diferensiasi konten, proses, dan produk proses pembelajaran agar selaras dengan kebutuhan, minat, dan gaya belajar siswa (Wahyudi, Siddik & Suhartini, 2023). Dalam penerapannya pada model Inkuiri Terbimbing, pendekatan terdiferensiasi memungkinkan guru untuk menyesuaikan tingkat bimbingan serta menyediakan sumber pembelajaran yang disesuaikan dengan ciri khas dan kebutuhan individual setiap peserta didik (Rusmianto et al., 2024). Sementara itu, dalam model PBL, guru

dapat mengelompokkan siswa secara fleksibel dan merancang strategi pembelajaran yang mendukung proses pemecahan masalah secara efektif, sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan belajar siswa (Wardani, 2023; Purwowidodo dan Zaini, 2023).

Kedua model pembelajaran ini, ketika dipadukan dengan pendekatan terdiferensiasi, tidak sekadar membantu siswa memahami materi secara mendalam dan bekerja sama secara efektif, namun juga mendorong mereka untuk mengasah kemampuan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, mengevaluasi informasi, serta membuat keputusan yang tepat (Wardani, 2023). Dengan demikian, integrasi diferensiasi dengan inkuiri terbimbing dan *Problem Based Learning* (PBL) berpotensi meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis secara signifikan.

b. Srategi Pendekatan Terdiferensiasi

Menurut Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (2022), pembelajaran terdiferensiasi terdiri dari beberapa strategi utama yang perlu dilakukan oleh guru, salah satunya adalah melakukan penyesuaian

terhadap konten, proses, dan produk pembelajaran sesuai dengan kebutuhan, minat, dan profil belajar siswa, diantara strategi tersebut adalah:

1) Diferensiasi Konten

   Pembelajaran diferensiasi konten dapat dilakukan dengan cara berikut:

   a) Penyajian Lembar Aktivitas Siswa (LAS) yang kontekstual dan dapat menyesuaikan kebutuhan belajar siswa.
   b) Penggunaan apersepsi untuk mengaitkan materi baru dengan pengetahuan sebelumnya.
   c) Penyusunan materi secara bertahap dan tetap fokus pada tema utama pembelajaran.

2) Diferensiasi Proses

   Diferensiasi proses ditetapkan dengan cara:

   a) Menggunakan metode pembelajaran yang berjenjang sesuai kesiapan siswa.
   b) Memberikan pertanyaan pemantik atau tantangan sesuai minat siswa.

c) Menyusun tugas individual dengan waktu yang disesuaikan kebutuhan siswa.

3) Diferensiasi Produk

Diferensi produk mencakup:

a) Memberikan fleksibilitas dalam cara siswa menunjukkan hasil belajarnya.
b) Menyediakan pilihan bentuk ekspresi hasil belajar yang beragam.
c) Mendorong siswa mengekspresikan pemahamannya sesuai dengan potensi dan preferensinya (Syafi'i, Marfiyanto & Rodiyah, 2018).

Penggunaan pendekatan terdiferensiasi tidak harus mencakup ketiga aspek (konten, proses, dan produk) secara bersamaan dalam setiap pembelajaran, namun idealnya harus mempertimbangkan ketiganya dalam rangka mewujudkan proses belajar yang optimal dan komprehensif bagi siswa (Rovita, 2023).

Berdasarkan kebutuhan dan situasi siswa di lapangan, peneliti akan fokus pada penerapan diferensiasi konten, melalui penyusunan proses pembelajaran serta Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

yang diadaptasi sesuai dengan karakteristik dan tingkat kemampuan seluruh siswa tanpa memandang perbedaan tingkat kecakapannya, baik tinggi, sedang, maupun rendah.

5. Materi Sistem persamaan Linear Tiga variabel (SPLTV)

Tujuan Pembelajaran (TP) materi SPLTV adalah sebagai berikut.

A.1 Mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear (SPL) tiga variabel dalam menyelesaikan masalah kontekstual (Kemendikbud, 2019).

Penelitian ini hanya berfokus pada penyelesaian masalah kontekstual dalam SPLTV dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) sebagai berikut

A.1.2 Menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear tiga variabel

A.1.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel

Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) merupakan pengembangan dari Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). SPLTV adalah kumpulan

tiga nuah persamaan linear yang terdiri dari tiga variabel, seperti *x, y* dan *z* (Kemendikbud, 2019).

Bentuk umum SPLTV dalam variabel x, y, dan z yakni sebagai berikut:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$
$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

Dengan a, b, c dan d merupakan bilangan-bilangan real.

Keterangan:

a_1, a_2, a_3 : merupakan koefisien dari x

b_1, b_2, b_3 : merupakan koefisien dari y

c_1, c_2, c_3 : merupakan kooefisien dari z

x, y, z : variabel

$d_1, d_2 d_3$: konstanta

Penyelesaian SPLTV memiliki beberapa metode penyelesaian, antara lain metode eliminasi, substitusi, kombinasi keduanya, serta metode determinan. Berikut ini dijelaskan metode penyelesaiannya

a. Metode Substitusi

   Berikut ini merupakan tahapan penyelesaian SPLTV menggunakan metode substitusi:

1) Pilih satu persamaan yang paling mudah diolah, kemudian ubahlah salah satu variabel (x, y, dan z) menjadi bentuk yang bergantung pada dua variabel lainnya.
2) Masukkan (substitusikan) bentuk variabel yang sudah diperoleh ke dalam dua persamaan lain, sehingga menghasilkan sistem persamaan dengan dua variabel.
3) Selesaikan sistem dua variabel tersebut dengan menggunakan metode substitusi kembali hingga ditemukan nilai dua variabel.
4) Gunakan hasil dua variabel tersebut untuk mencari nilai variabel ketiga dengan menyubstitusikannya ke salah satu persamaan awal.
5) Tuliskan himpunan penyelesaian dari ketiga variabel tersebut sebagai solusi akhir.

b. Metode Eliminasi

Berikut ini merupakan tahapan penyelesaian SPLTV menggunakan metode eliminasi:

1) Lakukan eliminasi pada dua pasang persamaan, caranya yaitu mengalikan masing-masing persamaan dengan angka tertentu,

sehingga koefisien dari salah satu variabel (x, y, atau z) menjadi sama.

2) Tambahkan atau kurangkan pasangan persamaan yang sudah dikalikan tersebut untuk menghasilkan sistem dua variabel.
3) Selesaikan sistem dua variabel tersebut menggunakan metode eliminasi untuk menemukan nilai variabel-variabelnya.
4) Tuliskan himpunan penyelesaiannya.

c. Metode Gabungan Eliminasi dan Substitusi

Berikut ini merupakan tahapan penyelesaian SPLTV menggunakan metode gabungan antara eliminasi dan substitusi:

1) Lakukan eliminasi pada dua pasang persamaan dengan cara mengalikan masing-masing persamaan dengan angka tertentu, sehingga salah satu variabel (x, y, atau z) memiliki koefisien yang sama.
2) Lanjutkan dengan menjumlahkan atau mengurangkan kedua persamaan tersebut agar satu variabel dapat dieliminasi, sehingga terbentuk sistem persamaan dua variabel.
3) Selesaikan sistem dua variabel yang dihasilkan menggunakan kombinasi antara metode

eliminasi dan substitusi untuk menemukan dua nilai variabel.

4) Nilai kedua variabel tersebut kemudian disubstitusikan ke salah satu persamaan semula guna menentukan nilai variabel yang ketiga.
5) Terakhir, tuliskan himpunan solusinya.

d. Metode Determinan

Berikut ini merupakan tahapan penyelesaian SPLTV menggunakan metode determinan:

1) Rubahlah SPLTV menjadi bentuk matriks,

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$
$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

persamaan di atas ubah menjadi bentuk

$a \,.\, x = b$ ..... Pers. (1),

dengan:

$$a = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \qquad x = \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} \qquad b = \begin{vmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{vmatrix}$$

Sehingga menjadi:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{vmatrix}$$

2) Tentukan nilai determinan matriks a = (D), determinan x (D_x), determinan y (D_y), dan determinan z (D_z) dengan persamaan berikut.

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \end{matrix}$$

$$= (a_1b_2c_3 + b_1c_2a_3 + c_1a_2b_3) - (a_3b_2c_1 + b_3c_2a_1 + c_3a_2b_1)$$

D adalah determinan dari matriks A.

$$D_x = \begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} d_1 & b_1 \\ d_1 & b_1 \\ d_1 & b_1 \end{matrix}$$

$$= (d_1b_2c_3 + b_1c_2d_3 + c_1d_2b_3) - (d_3b_2c_1 + b_3c_2d_1 + c_3d_2b_1)$$

D_x adalah determinan dari matriks A yang kolom pertama diganti dengan elemen-elemen matriks B.

$$D_y = \begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} a_1 & d_1 \\ a_1 & d_1 \\ a_1 & d_1 \end{matrix}$$

$$= (a_1d_2c_3 + d_1c_2a_3 + c_1a_2d_3) - (a_3d_2c_1 + d_3c_2a_1 + c_3a_2b_1)$$

D_y adalah determinan dari matriks A yang kolom pertama diganti dengan elemen-elemen matriks B.

$$D_z = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 & a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 & a_1 & b_1 \\ a_3 & b_3 & d_3 & a_1 & b_1 \end{vmatrix}$$

$$= (a_1b_2d_3 + b_1b_2a_3 + d_1a_2b_3) - (a_3b_2d_1 + b_3d_2a_1 + d_3a_2b_1)$$

3) Tentukan nilai x dan y dengan persamaan berikut

$x = \frac{D_x}{D}$, $y = \frac{D_y}{D}$, $z = \frac{D_z}{D}$ (Puromono et al., 2022)

Jadi secara umum, langkah-langkah menyelesaikan masalah kontekstual terkait SPLTV meliputi:

1) Menyelesaikan model matematis yang dibentuk menggunakan metode dan operasi aljabar yang sesuai.
2) Menginterpretasikan dan mengevaluasi kelogisan solusi terhadap konteks masalah awal, guna memastikan solusi tersebut tepat.

Model *Problem Based Learning* (PBL) dan Inkuiri Terbimbing merupakan model pembelajaran yang bertujuan mengaktifkan partisipasi siswa dalam kegiatan belajar. PBL berfokus pada upaya pemecahan masalah nyata secara kolaboratif, dengan peran guru sebagai

fasilitator yang membantu siswa melalui teknik seperti pengajuan pertanyaan dan pemberian bantuan bertahap (Chen et al., 2021). Sebaliknya, Inkuiri Terbimbing mendorong proses penemuan ilmiah yang terstruktur, di mana guru membimbing siswa sesuai alur eksplorasi yang telah dirancang (Rambe et al., 2020).

Dalam kedua model tersebut, pendekatan terdiferensiasi digunakan sebagai strategi untuk menyesuaikan pembelajaran dengan keberagaman karakteristik siswa, baik dari segi kesiapan belajar, minat, maupun gaya belajar. Hal ini mencerminkan prinsip pembelajaran yang adaptif dan kontekstual (Vacalares et al., 2024). Melalui pendekatan ini, guru dapat merancang kegiatan yang lebih tepat sasaran bagi kebutuhan setiap individu.

Pemilihan materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dilandaskan pada tingkat kompleksitasnya yang tinggi, sehingga relevan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian dari Zulkarnain, Fatimah & Dahlan (2022) menunjukkan bahwa PBL secara signifikan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam topik matematika yang menuntut pemahaman logis, seperti SPLTV.

Oleh karena itu, terdapat keterkaitan yang erat antara model pembelajaran PBL dan Inkuiri Terbimbing, pendekatan terdiferensiasi, serta materi SPLTV, yang bersama-sama dirancang untuk mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa kelas X SMA.

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian Rahmawati, Utami & Refelita (2019) dengan judul "Perbandingan *Model Problem Based Learning* dan Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa" menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) lebih unggul dibandingkan dengan model Inkuiri Terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi koloid di tingkat SMA. Meskipun berbeda pada konteks materi, penelitian ini relevan karena fokus pada perbandingan kedua model dalam kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Penelitian Zulkarnain, Fatimah & Dahlan (2022) dalam jurnal "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Matematis Siswa SMA", menegaskan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis secara signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa model PBL sesuai diterapkan dalam pembelajaran matematika di SMA, termasuk dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis yang menjadi fokus penelitian ini.

3. Penelitian oleh Kinanthi, Astuti & Purwoko, (2023) melalui penelitiannya berjudul "Pembelajaran Berdiferensiasi dengan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kreativitas Matematis Siswa Kelas X" menekankan pentingnya pendekatan pembelajaran berdiferensiasi. Mereka menemukan bahwa diferensiasi mampu mengakomodasi keragaman karakteristik siswa dan meningkatkan hasil belajar. Keterkaitan penelitian ini terdapat pada penerapan pendekatan diferensiasi dalam pembelajaran matematika, yang juga diterapkan dalam studi ini guna mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis.
4. Penelitian oleh Nuralam dan Senjayawati (2023) berjudul "Analisis Kesalahan Siswa SMA Kelas X dalam Menyelesaikan Masalah Koneksi Matematis Materi SPLTV" menemukan siswa mengalami

berbagai kesulitan saat memahami dan menyelesaikan soal SPLTV. Penelitian ini penting karena berkaitan langsung dengan materi SPLTV yang menjadi fokus dalam penelitian ini, sehingga bisa menjadi acuan dalam perancangan perangkat ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan kesulitan siswa.

5. Penelitian Yuliani dan Septiaji (2023) berjudul *"Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Aras Tinggi Siswa"* menunjukkan bahwa model Inkuiri Terbimbing efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian ini relevan dengan fokus penelitian karena kemampuan berpikir kritis merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam pembelajaran matematika di era saat ini.
6. Penelitian Alfany dan Purnomo (2023) dalam artikelnya *"Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Sistem Pernapasan Manusia"* membuktikan bahwa penerapan Inkuiri Terbimbing dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan.

Meskipun dilakukan pada mata pelajaran IPA, temuan ini tetap relevan karena menunjukkan efektivitas model IT dalam membentuk pola pikir analitis dan evaluatif siswa.

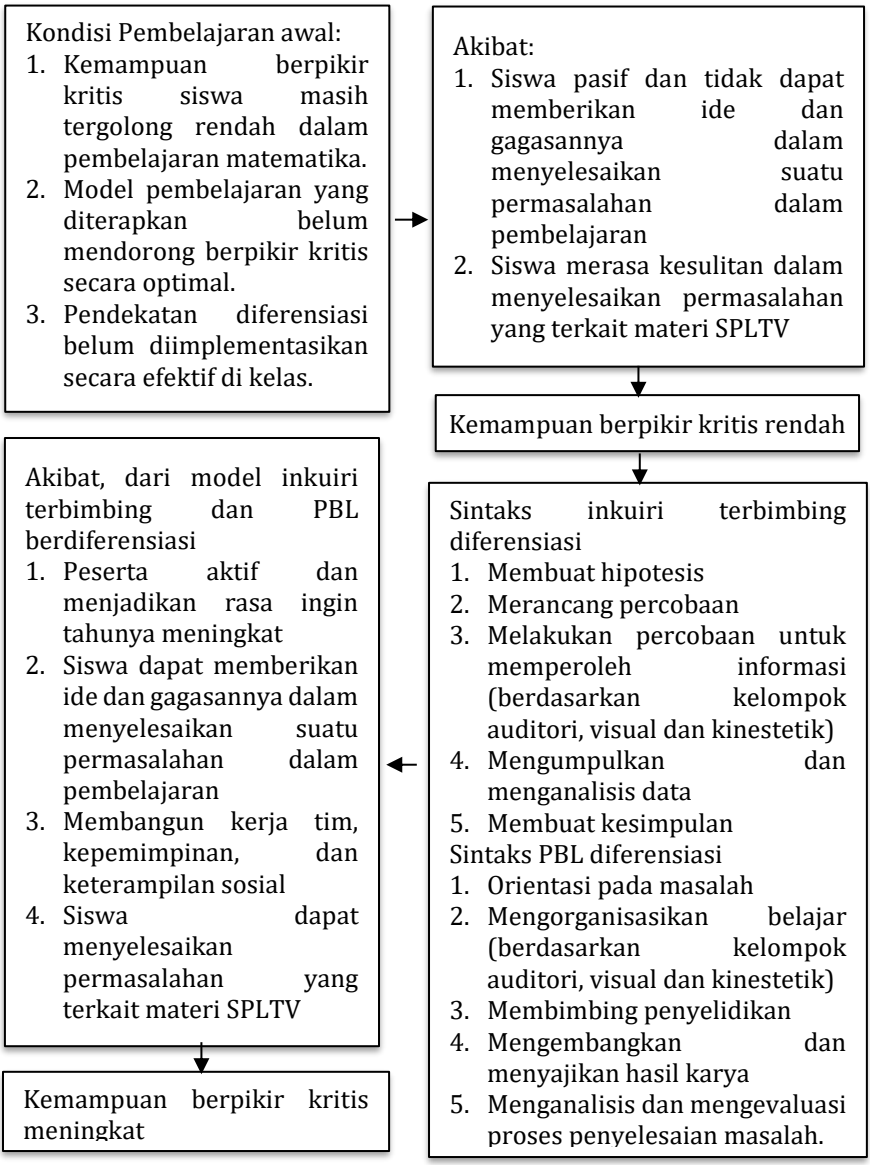
Berdasarkan enam penelitian terdahulu, baik model *Problem Based Learning* (PBL) maupun Inkuiri Terbimbing (IT) telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis di berbagai konteks pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini tidak lagi berfokus pada menguji efektivitas masing-masing model, melainkan membandingkan keduanya dalam konteks pembelajaran SPLTV berbasis diferensiasi. Fokus komparasi ini dipilih untuk mengetahui model mana yang lebih sesuai digunakan, mengingat kompleksitas materi SPLTV dan keberagaman karakteristik siswa kelas X SMA. Dukungan teori seperti konstruktivisme dalam PBL (Sari, 2017) dan teori perkembangan kognitif Piaget dalam IT (Wua Laja dan Hijriani, 2022). urut memperkuat dasar penerapan kedua model dalam merancang pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan belajar siswa (Kurniawan dan Wuryandani, 2017).

C. Kerangka Berpikir

Model Inkuiri Terbimbing dan *Problem Based Learning* (PBL) dipilih karena keduanya telah terbukti mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, serta menempatkan masalah sebagai inti dari proses pembelajaran (Putriani dan Hudaidah, 2021; Rahmawati dan Utami, 2019).

Penerapan pendekatan terdiferensiasi dalam kedua model ini memungkinkan proses belajar disesuaikan dengan kebutuhan, minat, dan kesiapan masing-masing siswa (Salassa et al., 2023). Penyesuaian ini diharapkan mampu mendorong partisipasi aktif dan pengembangan kemampuan berpikir kritis secara optimal, khususnya dalam pembelajaran matematika pada materi SPLTV.

Berdasarkan hal tersebut, kerangka berpikir penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan dugaan sementara atas rumusan masalah yang disusun berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian terdahulu. Dugaan ini akan dibuktikan melalui data empiris yang diperoleh dalam proses penelitian (Mukhid, 2021).

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa pada model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah.
2. Kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi menghasilkan kemampuan berpikir kritis siswa yang lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan

terdiferensiasi pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif komparatif dengan pendekatan *true experimental*, menggunakan *two group posttest only design.* Penelitian ini melibatkan dua kelas yang masing-masing diberi perlakuan berbeda, yaitu model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi.

Desain ini termasuk dalam kategori *true eksperimen* karena penempatan kelas-kelas ke dalam kelompok eksperimen dilakukan secara acak, meskipun unit yang digunakan adalah kelas yang telah terbentuk. Penggunaan *posttest* memungkinkan peneliti untuk membandingkan hasil antar kelompok berdasarkan model pembelajaran yang diterapkan.

Penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol, karena fokus utama bukan membandingkan efektivitas terhadap pembelajaran konvensional, melainkan untuk menganalisis perbedaan pengaruh antara dua model pembelajaran terhadap kemampuan

berpikir kritis siswa. Sebelum penelitian dilakukan uji tahap awal/tes awal untuk mengetahui kemampuan masing-masing kelompok agar dapat dipastikan kondisi awal yang sebanding, sementara *posttest* digunakan untuk menguji hipotesis adanya perbedaan hasil setelah perlakuan.

Dengan demikian, desain ini memberikan dasar yang kuat untuk membandingkan pengaruh dua model pembelajaran yang berbeda terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

$$\begin{array}{cccc} \boldsymbol{R} & \boldsymbol{O_1} & \boldsymbol{X_1} & \boldsymbol{O_3} \\ \boldsymbol{R} & \boldsymbol{O_2} & \boldsymbol{X_2} & \boldsymbol{O_4} \end{array}$$

Gambar 3.1 Bagan Desain Penelitian

Keterangan:

R : Pengambilan sampel secara acak (random)

O_1: Uji tahap awal siswa kelas model Inkuiri Terbimbing Terdiferensiasi

O_2: Uji tahap awal siswa kelas model PBL Terdiferensiasi

X_1: Perlakuan Model Inkuiri Terbimbing Terdiferensiasi

X_2 : Perlakuan Model PBL Terdiferensiasi

O_3: *Posttest* siswa kelas model Inkuiri Terbimbing Terdiferensiasi

O_4: *Posttest* siswa kelas model PBL Terdiferensiasi

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

   Penelitian ini dilakukan di SMA Futuhiyyah Mranggen, Demak.

2. Waktu Penelitian

   Penelitian ini dilakukan pada Semester Gasal tahun ajaran 2024/2025.

C. Populasi Dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

   Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Futuhiyyah tahun ajaran 2024/2025 yang terdiri dari tujuh kelas dengan total 236 siswa.

Tabel 3.1 Data Populasi

No	Kelas	Jumlah Siswa
1.	X1	31
2.	X2	33
3.	X3	37
4.	X4	34
5.	X5	36

6.	X6	32
7.	X7	34
Total		236

2. Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kelompok (kelas) secara acak dari populasi yang telah ditentukan. Dalam teknik ini, yang menjadi unit sampling bukan individu siswa, melainkan satuan kelompok (dalam hal ini adalah kelas). Teknik ini termasuk dalam kategori *probability sampling,* karena setiap kelas dalam populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Karena pemilihan dilakukan secara acak terhadap kelas-kelas yang telah disetujui oleh pihak sekolah (yaitu kelas X1, X2, dan X6), maka hasil penelitian ini hanya dapat digeneralisasikan pada tiga kelas tersebut, dan tidak mewakili seluruh populasi siswa kelas X secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil pengacakan yang ditampilkan pada lampiran 39, kelas X2 dan X1 terpilih sebagai kelas eksperimen, masing-masing menggunakan model Inkuiri Terbimbing terdiferensiasi (X2) dan

Problem Based Learning (PBL) terdiferensiasi (X1). Sementara itu, kelas X6 terpilih sebagai kelas uji coba instrumen. Jumlah total sampel dari dua kelas eksperimen adalah 64 siswa.

Tabel 3.2 Data Sampel

No	Kelompok	Kelas	Jumlah siswa
1.	Eksperimen 1	X2	31
2.	Eksperimen 2	X1	33
Jumlah			64

D. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Independen

Variabel independen merupakan variabel yang berperan sebagai faktor penyebab atau yang memengaruhi perubahan variabel lain. Pada penelitian ini variabel independennya adalah:

a. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
dengan sintaks dan tahapan di antaranya:
   1) Persiapan, yaitu guru menyiapkan modul ajar
   2) Pelaksanaan, yaitu strategi pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing diarahkan untuk menunjang pengembangan keterampilan berpikir kritis.

3) Evaluasi dan refleksi, yaitu membandingkan hasil kemampuan berpikir kritis siswa.

Prosedur Inkuiri Terbimbing pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.2 Prosedur Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

b. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), dengan sintaks dan tahapan di antaranya:

1) Persiapan, yaitu guru menyiapkan modul ajar.

2) Pelaksanaan, yaitu strategi pembelajaran berbasis PBL diarahkan untuk menunjang pengembangan keterampilan berpikir kritis.
3) Evaluasi dan refleksi, yaitu membandingkan hasil kemampuan berpikir kritis siswa.

Prosedur pembelajaran menggunakan model PBL pada penelitian ini mengikuti sintaks yang telah dipaparkan, yakni sebagai berikut:



Gambar 3.3 Prosedur Pembelajaran PBL

2. Variabel Dependen

Variabel dependen merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel independen atau yang menjadi akibat dari variabel bebas tersebut. Dalam penelitian ini, variabel dependen yang diamati adalah kemampuan berpikir kritis. Pengukuran kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini mengacu pada lima indikator dari Facione (2016), yaitu *interpretation*, *analysis*, *evaluation*, *inference*, dan *explanation*. Indikator *self-regulation* tidak digunakan dalam penelitian ini dengan beberapa pertimbangan penting.

Pertama, berdasarkan hasil diskusi dengan guru mata pelajaran, permasalahan yang dihadapi siswa di sekolah lebih dominan pada aspek kognitif. Oleh karena itu, fokus pengukuran diarahkan pada dimensi berpikir kritis yang berkaitan langsung dengan kemampuan kognitif siswa.

Kedua, *self-regulation* merupakan proses metakognitif yang kompleks, mencakup perencanaan, monitoring, dan refleksi diri. Panadero (2017), menyatakan bahwa untuk mengukur *self-regulatation* secara valid, diperlukan instrumen yang dibangun berdasarkan teori yang kuat dan telah melalui uji validitas konstruk serta reliabilitas. Chen dan Lin

(2018) menambahkan bahwa instrumen semacam itu umumnya memerlukan proses psikometrik yang ketat seperti analisis faktor dan pengujian struktur teoritis. Instrumen yang tidak melalui tahapan tersebut berisiko hanya mengukur persepsi siswa, bukan kemampuan aktualnya.

Selain itu, Lopez-Angulo et al. (2024) menegaskan bahwa angket biasa atau *self-report questionnaire* cenderung bersifat subjektif karena hanya mencerminkan penilaian siswa terhadap dirinya sendiri. Instrumen seperti itu rentan terhadap bias, kesalahan penilaian, serta tidak mencerminkan performa kognitif secara objektif.

Ketiga, dari sisi teknis analisis data, penggunaan indikator *self-regulation* akan menambah kompleksitas. Data kemampuan berpikir kritis umumnya berskala rasio, sedangkan data dari angket *self-regulation* berskala ordinal. Penggabungan dua jenis skala ini memerlukan perlakuan analisis tersendiri yang tidak menjadi fokus dalam penelitian ini Dengan demikian, indikator *self-regulation* tidak digunakan dalam penelitian ini karena tidak sesuai dengan fokus masalah, pendekatan metodologis, dan cakupan analisis yang dirancang.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Lembar observasi

   Lembar observasi dipakai untuk mencatat dan memantau kegiatan siswa dan guru saat proses pembelajaran berlangsung serta menilai keterlaksanaan penelitian. Instrumen ini mencakup indikator yang menjamin pelaksanaan model Inkuiri Terbimbing dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi.

   Lembar observasi diisi oleh Ibu Nada Farkhana, S.Si., selama penelitian (lampiran 43 – 46). Instrumen ini berbentuk angket tertutup berisi sintaks pembelajaran yang dinilai melalui ceklis, disertai kolom catatan guru untuk informasi tambahan. Langkah-langkah untuk menyusun instrumen lembar observasi di antaranya:

   a. Menyusun sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi.
   b. Menyusun kisi-kisi lembar observasi berdasarkan sintaks pembelajaran.

c. Membuat item pernyataan sesuai dengan kisi-kisi.
d. Menguji kelayakan instrumen melalui validitas logis (*expert judgment*) oleh guru mata pelajaran.
e. Melakukan revisi instrumen berdasarkan masukan dari validator.
f. Menggunakan instrumen yang telah diuji dalam penelitian.

2. Tes tertulis

Tes tertulis dalam penelitian ini berbentuk uraian yang terdiri dari lima soal dan satu pernyataan, di mana setiap soal dirancang untuk mengukur indikator kemampuan berpikir kritis yang berbeda. Langkah-langkah penyusunannya meliputi:

a. Menyusun indikator berdasarkan capaian pembelajaran Fase E pada materi SPLTV.
b. Menyusun kisi-kisi soal berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis.
c. Menyusun butir-butir setiap soal sesuai kisi-kisi.
d. Menguji kelayakan instrumen melalui validitas logis dengan bantuan penilaian ahli (*expert judgment*) oleh guru mata pelajaran.

e. Melakukan revisi instrumen berdasarkan masukan dari validator.
f. Menguji kelayakan instrumen melalui uji coba di kelas X6.
g. Menguji kelayakan instrumen melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal.
h. Menggunakan instrumen yang telah dinyatakan layak untuk penelitian.

Tes kemampuan berpikir kritis diberikan dalam bentuk tes awal dan *posttest*. Tes awal dilaksanakan sebelum pembelajaran untuk menguji apakah kedua kelas memiliki karakteristik awal berpikir kritis yang setara dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Posttest dilakukan setelah pembelajaran selesai, dengan tujuan untuk mengukur apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran model Inkuiri Terbimbing dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi pada materi SPLTV.

Tes awal dan *posttest* hanya diberikan kepada dua kelas eksperimen, yaitu kelas X1 dan X2, karena kedua kelas ini merupakan sampel utama dalam penelitian. Sementara itu, kelas X6 tidak diberikan tes

awal maupun *posttest*, karena kelas tersebut hanya berfungsi sebagai kelas uji coba instrumen dan tidak termasuk dalam sampel penelitian. Oleh karena itu, data dari kelas X6 tidak digunakan dalam analisis hasil penelitian, melainkan untuk uji coba.

3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan dokumen yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran. Dokumen yang dihimpun mencakup identitas siswa (nama dan nomor absen), dokumentasi foto kegiatan pembelajaran, serta arsip pelaksanaan tes awal dan *posttest*.

Dari dokumen tersebut diperoleh data mengenai karakteristik awal siswa, hasil capaian pembelajaran, serta bukti visual aktivitas di kelas. Teknik ini digunakan sebagai pelengkap instrumen utama guna memperkuat validitas hasil dan mendukung analisis serta penarikan kesimpulan secara objektif dan menyeluruh.

F. Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Instrumen

1. Validitas Instrumen Uji Coba

Validitas instrumen diperoleh melalui uji coba yang dilakukan sebelum instrumen digunakan dalam tes awal dan *posttest* pada kelas eksperimen. Uji coba dilaksanakan di kelas X6 SMA Futuhiyyah yang terdiri atas 28 siswa yang telah mempelajari materi SPLDV dan SPLTV. Kelas X6 dipilih sebagai kelas uji coba karena berdasarkan proses randomisasi (Lampiran 39). Pemilihan ini bertujuan agar hasil validitas instrumen lebih relevan dan representatif.

Untuk menilai validitas instrument uji coba, digunakan rumus korelasi *product moment,* di mana nilai r_{xy} menunjukkan tingkat korelasi antara dua variabel yang dibandingkan (Supriadi, 2021).

Adapun rumusnya sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi
- N : Jumlah siswa
- ∑X : Jumlah skor item

- ∑X : Jumlah skor total
- X : Skor item
- Y : Skor total

Kemudian hasil perhitungan rumus r_{xy} atau r_{hitung} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} pada signifikansi 5% (α=0,05). Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka setiap item pernyataan dikatakan valid, sedangkan jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, berarti setiap item pernyataan tidak valid (Suwandi et al., 2020).

Uji validitas dalam penelitian ini melibatkan 28 peserta, sesuai dengan jumlah siswa yang menyelesaikan instrumen secara lengkap. Pengujian dilakukan secara dua sisi *(two-tailed)*, untuk melihat hubungan signifikan antara skor item dan skor total tanpa asumsi arah hubungan tertentu. Berdasarkan taraf signifikansi 5%, nilai *r* tabel yang digunakan adalah 0,3172 (lampiran 48). Dengan demikian, suatu item dikatakan valid apabila nilai *r* hitung yang diperoleh sama dengan atau melebihi angka tersebut.

Tabel 3.3 Hasil Akhir Uji Validitas Soal Tes awal

Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Ukuran	Kriteria
1	0,7776	0,3172	$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid
2	0,6479		$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid
3	0,6984		$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid

4	0,6484		$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid
5	0,7083		$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid

Tabel 3.4 Hasil Akhir Uji Validitas Soal *Posttest*

Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Ukuran	Kriteria
1	0,7560	0,3172	$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid
2	0,6129		$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid
3	0,5997		$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid
4	0,7984		$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid
5	0,6485		$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan kedua tabel di atas, diperoleh bahwa setiap butir soal tes awal maupun *posttest* semuanya valid. Hasil perhitungan uji validitas tes awal secara lengkap terdapat pada lampiran 13 dan *posttest* pada lampiran 14.

2. Uji Reliabilitas

Rumus yang digunakan untuk menguji reabilitas instrumen pada penelitian ini adalah menggunakan koefisien *Cronbach Alpha*, yaitu sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

$$r = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\Sigma\sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan:

- r : Koefisien reabilitas
- n : banyaknya butir soal

- σ_i^2 : variansi skor butir soal ke-i
- $\Sigma\sigma_i^2$: variansi skot total.

Kriteria tingkat reliabilitas tes digunakan kategori sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

Tabel 3.5 Kriteria Reabilitas Instrumen

Interval	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
0,90 ≤ r ≤ 1,00	Sangat tinggi	Sangat baik
0,70 ≤ r < 0,90	Tinggi	Tetap/baik
0,40 ≤ r < 0,70	Sedang	Cukup baik
0,20 ≤ r < 0,40	Rendah	Buruk
r < 0,20	Sangat Rendah	Sangat buruk

Hasil perhitungan reliabilitas menunjukkan nilai *r* = 0,7308 untuk soal tes awal dan *r* = 0,7078 untuk soal *posttest*. Kedua nilai tersebut memenuhi kriteria reliabilitas, karena telah mencapai batas minimal korelasi tinggi, yaitu *r* ≥ 0,70 (Lestari dan Yudhanegara, 2015; Sudijono, 2017). Perhitungan lengkap uji reliabilitas dapat dilihat pada lampiran 15 dan lampiran 16.

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal digunakan untuk mengukur tingkat kesulitan soal. Rumus yang digunakan untuk

menentukan tingkat kesukaran adalah sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

$$IK = \frac{\overline{X}}{SMI}$$

Keterangan:

- IK : Indeks kesukaran butir soal
- $\overline{X}$: rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal
- SMI : Skor maksimum ideal

Kriteria untuk menentukan tingkat kesukaran yakni sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

Tabel 3.6 Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran

IK	**Interpretasi Indeks Kesukaran**
IK = 0,00	Terlalu sukar
0,00 < IK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < IK < 1,00	Mudah
IK = 1,00	Terlalu mudah

Hasil penghitungan tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Hasil Akhir Uji Tingkat Kesukaran Soal Tes awal

Soal	**Nilai Kesukaran**	**Keterangan**
1	0,49	Sedang
2	0,79	Mudah
3	0,53	Sedang
4	0,61	Sedang

5	0,54	Sedang

Tabel 3.8 Hasil Akhir Uji Tingkat Kesukaran Soal *Posttest*

Soal	Nilai Kesukaran	Keterangan
1	0,50	Sedang
2	0,79	Mudah
3	0,47	Sedang
4	0,40	Sedang
5	0,38	Sedang

Tabel-tabel di atas menunjukkan hasil yang serupa, yakni bahwa empat dari lima soal tes awal dan *posttest* termasuk dalam kategori sedang, sedangkan satu soal lainnya, yaitu soal nomor dua, tergolong dalam kategori mudah dengan nilai kesukaran sebesar 0,79. Berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Suherman (2003) dalam Lestari dan Yudhanegara (2015), soal-soal tersebut dapat dinyatakan layak untuk digunakan. Perhitungan secara lengkap terinci pada lampiran 17 dan 18.

4. Daya Beda

Daya beda berfungsi untuk membedakan antara siswa yang telah memahami materi dengan yang belum. Rumus untuk menghitung daya beda pada sebuah soal

adalah sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

$$DB = \frac{\overline{X_A} - \overline{X_B}}{SMI}$$

Keterangan:

- DB : Indeks daya beda butir soal
- $\overline{X_A}$: rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas
- $\overline{X_B}$: rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah
- SMI : Skor maksimum ideal

Kriteria yang digunakan dalam menentukan tingkat kesukaran sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

Tabel 3.9 Kriteria Indeks Daya Beda

DP	Interpretasi Daya Beda
0,70 < DP ≤ 1,00	Sangat baik
0,40 < DP ≤ 0,70	Baik
0,20 < DP ≤ 0,40	Cukup
0,00 < DP ≤ 0,20	Buruk
DP ≤ 0,00	Sangat buruk

Berdasarkan hasil perhitungan uji daya beda diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3.10 Hasil Akhir Uji Daya Beda Soal Tes awal

Soal	Nilai D	Keterangan
1	0,61	Baik
2	0,46	Baik
3	0,43	Baik
4	0,46	Baik
5	0,43	Baik

Tabel 3.11 Hasil Akhir Uji Daya Beda Soal *Posttest*

Soal	Nilai D	Keterangan
1	0,43	Baik
2	0,50	Baik
3	0,50	Baik
4	0,54	Baik
5	0,43	Baik

Dari hasil tabel-tabel di atas dapat disimpulkan bahwa semua soal tes awal berkategori baik, sama halnya daya beda soal *posttest* yang berketegori baik semua. Sehingga semua soal dapat digunakan dalam penelitian. Adapun perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 19 dan 20.

G. Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Metode analisis dalam penelitian ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu analisis data tahap awal dan analisis data tahap akhir, yang

mempunyai tujuan dan kategori data yang berbeda untuk dianalisis.

1. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data pada tahap awal bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diterapkannya perlakuan.

a. Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan apakah data yang dikumpulkan memiliki distribusi normal atau tidak. Jika data terdistribusi normal, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut diambil secara acak dari populasi. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk,* karena ukuran sampel yang digunakan kecil yaitu kurang dari 50 (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Langkah-langkah menghitung uji normalitas dengan uji *Shapiro Wilk* adalah (Candera, 2015):

a) Merumuskan Hipotesis

- H_0 : data berdistribusi normal
- H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut (Ahadi dan Zain, 2023):

- Jika $W_{hitung} \geq W_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak, artinya data berdistribusi normal
- Jika $W_{hitung} < W_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya data tidak berdistribusi normal

b) Menentukan Nilai Signifikansi

Tingkat signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0{,}05$ (5%)

c) Menghitung Statistik Uji

- Mengurutkan data dari nilai terkecil hingga nilai terbesar
- Mencari nilai W_{hitung} dengan rumus (Sintia et al., 2022):

$$W = \frac{[\sum_{i=1}^{k} a_i (x_{n-i+1} - x_i)]^2}{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x})^2}$$

Keterangan:

- n : Jumlah data
- a_i: Koefisien *test Shapiro-Wilk* (menggunakan tabel koefisien *Shapiro-Wilk*)

- $x_{(i)}$: data ke-i setelah diurutkan
- $\overline{x}$: nilai rata-rata hitung

d) Menentukan nilai W_{tabel}

e) Menentukan Daerah Kritik

- Jika $W_{hitung} \geq W_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak
- Jika $W_{hitung} < W_{tabel}$ maka H_0 ditolak

f) Menarik kesimpulan

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan variansi data dari sampel yang dianalisis memiliki kesamaan atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas yang digunakan adalah Uji F. Langkah-langkah pelaksanaan uji homogenitas dengan menggunakan Uji F dijelaskan oleh Lestari dan Yudhanegara, (2015) sebagai berikut:

a) Merumuskan Hipotesis

- $H_0 : \sigma_{IT}^2 = \sigma_{PBL}^2$ (kedua varians homogen)
- $H_1 : \sigma_{IT}^2 \neq \sigma_{PBL}^2$ (kedua varians tidak homogen)

Kriteria pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak, artinya kedua varians homogen
- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya kedua varians tidak homogen

b) Menentukan Nilai Signifikansi

Tingkat signifikansi yang digunakan adalah α = 0,05 (5%)

c) Menghitung Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{Varians\ terbesar}{Varians\ terkecil}$$

Dengan rumus varians:

$$Varians = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_1 - \overline{X_1})^2}{n-1}$$

d) Menentukan nilai F_{tabel}

$$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_1, dk_2)}$$

Keterangan:

- $dk_1 = n_1 - 1$: derajat kebebasan dari kelompok dengan varians terbesar
- $dk_2 = n_2 - 1$: derajat kebebasan dari kelompok dengan varians terkecil,

e) Menentukan Daerah Kritik

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak
- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

f) Menarik kesimpulan

b. Uji Kesamaan Rata-rata (Dua Arah)

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata yang dibandingkan. Uji ini dapat dilakukan apabila data dari kedua kelompok telah memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas varians.

Pengujian menggunakan uji *independent sample t-test dua arah (two-tailed)*, karena data berasal dari dua kelompok yang saling independen (tidak saling berhubungan). Uji ini bertujuan untuk membandingkan rata-rata nilai tes awal kedua kelompok guna memastikan bahwa keduanya berada pada tingkat kemampuan awal yang sebanding secara statistik dan terdapat perbedaan kemampuan awal yang signifikan.

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut Lestari dan Yudhanegara (2015):

1) Merumuskan hipotesis

- $H_0 : \mu_{IT} = \mu_{PBL}$ (rata-rata sama/tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
- $H_1 : \mu_{IT} \neq \mu_{PBL}$ (rata-rata tidak sama sama/tidak terdapat perbedaan yang signifikan)

Kriteria pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Jika $|t_{hitung}| \leq t_{tabel}$, maka H_0 gagal ditolak, artinya rata-rata kedua kelas sama/tidak terdapat perbedaan yang signifikan
- Jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, rata-rata kedua kelas tidak sama/tidak terdapat perbedaan yang signifikan

2) Menentukan Nilai Signifikansi

Tingkat signifikansi yang digunakan adalah α = 0,05 (5%)

3) Menghitung Statistik Uji

a) Jika variansi homogen

$t_{hitung} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{S_{gabungan}\sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$, dengan

$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1-1)\,S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$

b) Jika variansi tidak homogen

$$t'_{hitung} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{{s_1}^2 + {s_2}^2}{n_1 . n_2}}}$$

Keterangan:

- $\overline{X_1}$ = mean data kelas IT terdiferensiasi
- $\overline{X_2}$ = mean data kelas PBL terdiferensiasi
- n_1 = banyak data kelas IT terdiferensiasi
- n_2 = banyak data kelas PBL terdiferensiasi
- S^2 = varians

4) Menentukan nilai t_{tabel}

a) Jika variansi homogen

$$t_{tabel} = t_{(\alpha,\text{dk})}$$

Keterangan:

- α = taraf signifikansi 0,05 dan karena uji dilakukan dua arah (dua sisi), maka nilai α dibagi dua, yaitu $\alpha/2$ = 0,025
- dk = derajat kebebasan ($dk = n_1 + n_2 - 2$)

b) Jika variansi tidak homogen

$$t'_{(\alpha)} = \frac{({t_1 {s_1}^2})/{n_1} + ({t_2 {s_2}^2})/{n_2}}{\frac{{s_1}^2}{n_1} + \frac{{s_2}^2}{n_2}}$$

Keterangan:

- t_1 = t ($\alpha, n_1 - 1$)
- t_2 = t ($\alpha, n_2 - 1$)

5) Menentukan Daerah Kritik
   - Jika $|t_{hitung}| \leq t_{tabel}$, maka H_0 gagal ditolak
   - Jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, atau bisa menggunakan grafik uji dua pihak daerah penerimaan dan daerah penolakan H_0.
6) Menarik Kesimpulan

2. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang menerima pembelajaran melalui model Inkuiri Terbimbin dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan diferensiasi. Data yang dianalisis pada tahap ini berupa nilai *posttest* dari kedua kelas eksperimen.

a. Uji Prasyarat
   1) Uji Normalitas

      Langkah-langkah uji normalitas pada tahap ini sama seperti prosedur yang digunakan pada tahap awal. Pengujian ini bertujuan

untuk mengetahui apakah distribusi data hasil *posttest* bersifat normal atau tidak.

2) Uji Homogenitas

Kesamaan atau perbedaan varians dari kedua kelas eksperimen dapat diuji melalui uji homogenitas.

Uji homogenitas tahap akhir menggunakan uji *Levene's* dengan langkah-langkah sebagai berikut (Usmadi, 2020):

a) Merumuskan Hipotesis

- H_0 : $\sigma_{IT}^2 = \sigma_{PBL}^2$ (kedua varians homogen)
- H_1 : $\sigma_{IT}^2 \neq \sigma_{PBL}^2$ (kedua varians tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian:

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak, artinya kedua varians homogen
- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya kedua varians tidak homogen

b) Menentukan Nilai Signifikansi

Menggunakan tingkat signifikansi α = 0,05 (5%)

c) Menghitung Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{(N-k)\sum_{i=1}^{k} n_i(\overline{Z_i}-\overline{Z..})^2}{(k-1)\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n_i}(Z_{ij}-\overline{Z_i})^2}$$

Keterangan:

N = jumlah total data

k = banyak kelompok

$Z_{ij} = \left|a_{ij} - \overline{a_{ij}}\right|$

$\overline{Y_{ij}}$ = rata-rata dari keompok ke-a

$\overline{Z_{ij}}$ = rata-rata kolompok dari Z_i

$\overline{X}$ = rata rata menyeluruh dari X_{ij}

d) Menentukan nilai F_{tabel}

$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_1,dk_2)}$

Keterangan:

- $dk_1 = k - 1$ (jumlah kelompok - 1)
- $dk_2 = N - k$ (jumlah total data – jumlah kelompok)

e) Menentukan Daerah Kritik

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak
- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

f) Menarik Kesimpulan

b. Uji Hipotesis

1) Uji Perbedaan Rata-rata (dua arah)

Uji Perbedaan Rata-rata (dua arah) dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata kedua kelas eksperimen setelah diberi perlakuan yang berbeda yaitu memalui penerapan model Inkuiri Terbimbing dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi.

Analisis ini menggunakan nilai *posttest* dan diterapkan melalui uji *Mann-Whitney U* dengan langkah-langkah sebagai berikut: (Lestari dan Yudhanegara, 2015)

a) Merumuskan Hipotesis

Hipotesis uji yang digunakan adalah:

- H_0 : $\mu_{IT} = \mu_{PBL}$ (Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi pada materi SPLTV)
- H_1 : $\mu_{IT} \neq \mu_{PBL}$ (Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara model

pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi pada materi SPLTV)

Menggunakan kriteria pengujian:

- Jika $|Z_{hitung}| \leq Z_{tabel}$ = H_0 gagal ditolak, maka tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa
- Jika $|Z_{hitung}| > Z_{tabel}$ = H_0 ditolak, maka terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa

b) Menggunakan Nilai Signifikansi

Menggunakan tingkat signifikansi α = 0,05 (5%)

c) Menghitung Statistik Uji

Z_{hitung} =

$$\frac{\sum R(X_1) - n_1\left(\frac{N+1}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1 . n_2}{N(N-1)} . \left[\sum R(X_1)^2 + R(X_2)^2\right] - \frac{n_1 . n_2 . (N+1)^2}{4(N-1)}}}$$

Keterangan:

- n_1 : jumlah sampel kelas IT terdiferensiasi
- n_2 : jumlah sampel kelas PBL terdiferensiasi
- $N = n_1 + n_2$: total sampel

- $R(X_1)$ = Rank untuk kelas IT terdiferensiasi
- $R(X_2)$ = Rank untuk kelas PBL terdiferensiasi

d) Menentukan nilai Z_{tabel}

$Z_{tabel} = Z_{(\alpha/2)} = Z_{0,05/2} = Z_{0,025} = \pm 1{,}960$. Nilai kritis 1,960 berasal dari distribusi normal standar yang digunakan dalam uji hipotesis dua arah dengan tingkat signifikansi 5% (α = 0,05). Nilai ini menunjukkan batas di mana 95% area di bawah kurva distribusi normal berada di antara -1,960 dan 1,960 (Sugiyarto, 2021).

e) Menentukan Daerah Kritik

- Jika $|Z_{hitung}| \leq Z_{tabel}$, maka H_0 gagal ditolak,
- Jika $|Z_{hitung}| > Z_{tabel}$ maka H_0 ditolak, atau bisa menggunakan grafik uji satu pihak daerah penerimaan dan daerah penolakan H_0.

f) Menarik Kesimpulan

2) Uji Lanjutan Perbedaan Rata-rata (*Mann Whitney U test* satu arah pihak kanan)

Uji lanjutan dilakukan untuk mengetahui kelompok manakah yang menghasilkan kemampuan berpikir kritis lebih tinggi. Uji lanjutan ini menggunakan *Mann-Whitney U test* satu arah pihak kanan, uji ini dilakukan karena diasumsikan bahwa model PBL dengan pendekatan terdiferensiasi memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan model Inkuiri Terbimbing terdiferensiasi. Asumsi ini didasarkan pada data *posttest*, di mana kelas PBL terdiferensiasi memiliki rata-rata sebesar 73,7 dan median 80, sedangkan kelas Inkuiri Terbimbing terdiferensiasi memiliki rata-rata 60,5 dan median 60. Perbedaan ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa capaian kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas PBL terdiferensiasi lebih tinggi secara keseluruhan.

Langkah-langkah menghitung uji *Mann-Whitney U test* satu pihak kanan sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

a) Merumuskan Hipotesis

Hipotesis uji yang digunakan adalah:

- $H_0 : \mu_{PBL} \leq \mu_{IT}$ (Kemampuan berpikir kritis siswa dengan model PBL terdiferensiasi lebih rendah atau sama dengan siswa dengan model Inkuiri terbimbing terdiferensiasi)
- $H_1 : \mu_{PBL} > \mu_{IT}$ (Kemampuan berpikir kritis siswa dengan model PBL terdiferensiasi lebih tinggi dari pada siswa dengan model Inkuiri terbimbing terdiferensiasi)

Menggunakan kriteria pengujian:

- Jika $Z_{hitung} < Z_{tabel} = H_0$ gagal ditolak
- Jika $Z_{hitung} \geq Z_{tabel} = H_0$ ditolak,

b) Menggunakan Nilai Signifikansi

Menggunakan tingkat signifikansi α = 0,05 (5%)

c) Menghitung Statistik Uji

$$Z_{hitung} = \frac{\sum R(X_1) - n_1\left(\frac{N+1}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1 . n_2}{N(N-1)} \cdot \left[\sum R(X_1)^2 + R(X_2)^2\right] - \frac{n_1 . n_2 . (N+1)^2}{4(N-1)}}}$$

Keterangan:

- n_1 : jumlah sampel kelas PBL terdiferensiasi
- n_2 : jumlah sampel kelas IT terdiferensiasi
- $N = n_1 + n_2$: total sampel
- $R(X_1)$ = Rank untuk kelas PBL terdiferensiasi
- $R(X_2)$ = Rank untuk kelas IT terdiferensiasi

d) Menentukan nilai Z_{tabel}

$Z_{tabel} = Z_{(1-\alpha)} = Z_{(1-0,05)} = Z_{0,95} = 1,645$ (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

e) Menentukan Daerah Kritik

- Jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$, maka H_0 gagal ditolak
- Jika $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ maka H_0 ditolak

f) Menarik Kesimpulan

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Proses Pembelajaran

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Futuhiyyah Mranggen, Demak. Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan PBL (*Problem Based Learning*) dengan pendekatan terdiferensiasi. Fokus penelitian adalah membandingkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis terkait dengan materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).

Dalam pelaksanaannya, kedua model pembelajaran tersebut sama-sama menggunakan pendekatan terdiferensiasi dengan pembagian kelompok yang setara. Namun, terdapat perbedaan signifikan dalam proses implementasinya. Pada kelas Inkuiri Terbimbing terdiferensiasi, siswa dibimbing secara sistematis melalui langkah-langkah terstruktur yang tercantum dalam lembar aktivitas siswa (LAS) terkait materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV), sehingga pembelajaran berlangsung lebih terarah. Sebaliknya, pada kelas PBL terdiferensiasi, siswa diberikan masalah tanpa panduan langkah demi langkah, sehingga mereka lebih

bebas dalam mengeksplorasi, menganalisis, dan mengembangkan solusi secara mandiri.

Perbedaan ini mencerminkan karakteristik utama dari masing-masing model, di mana Inkuiri Terbimbing menekankan pada bimbingan yang sistematis dan terarah, sementara PBL lebih mengedepankan eksplorasi bebas dan pemecahan masalah secara mandiri.

1. **Model Inkuri Terbimbing dengan Pendekatan Terdiferensiasi**

   Pembelajaran dengan model Inkuiri Terbimbing Terdiferensiasi (IT terdiferensiasi) dilaksanakan di kelas X2 yang memiliki alokasi waktu lima jam pelajaran (JP) per minggu. Kegiatan *tes awal* dan *posttest* masing-masing berlangsung selama 2 JP (90 menit), sebagaimana disarankan oleh guru mata pelajaran selaku validator. Pembelajaran dengan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) terdiferensiasi dilaksanakan mengikuti jumlah jam pelajaran yang tersedia. Waktu pelaksanaan kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan jadwal guru mata pelajaran yang tercantum dalam Lampiran 47. Adapun rincian waktu pelaksanaan dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian kelas IT Terdiferensiasi

Tanggal	Kegiatan	Hari	Jumlah JP
15 Oktober 2024	Tes awal	Selasa	2 JP
17 Oktober 2024	Pertemuan 2	Kamis	3 JP
22 Oktober 2024	Pertemuan 3	Selasa	2 JP
24 Oktober 2024	*Posttest*	Kamis	2 JP

Sebelum proses pembelajaran berlangsung, siswa mengikuti tes awal untuk mengukur tingkat kesiapan awal. Hasil tes awal digunakan sebagai dasar dalam menentukan pembagian kategori kelompok. Berdasarkan hasil tersebut, siswa diklasifikasikan ke dalam tiga kategori: kelompok 1 (kategori tinggi) sebanyak 5 siswa, kelompok 2 (kategori sedang) sebanyak 18 siswa, dan kelompok 3 (kategori rendah) sebanyak 10 siswa yang terdapat pada lampiran 23. Kriteria pengelompokan ditampilkan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kriteria Pembagian Kelompok

Nilai	Kategori Kelompok
68 - 100	Tinggi
34 – 67,99	Sedang
0 – 33,99	Rendah

Selama pembelajaran inti (pertemuan kedua dan ketiga), siswa menggunakan Lembar Aktivitas Siswa

(LAS) yang dirancang secara khusus untuk masing-masing kategori kemampuan. Diferensiasi LAS dilakukan melalui tingkat kompleksitas bahasa, bentuk soal, serta konteks permasalahan.

a. Kelompok rendah menerima soal dengan instruksi sederhana dan konteks konkret.
b. Kelompok sedang diberikan soal dengan istilah teknis dan struktur yang lebih variatif.
c. Kelompok tinggi menghadapi soal yang menantang, mencakup SPLTV kompleks, misalnya dengan koefisien pecahan atau konteks terbuka yang mendorong penalaran analitis. Rincian lengkap perbedaan diferensiasi antar kelompok disajikan pada Lampiran 6.

Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terdiferensiasi dilaksanakan mengikuti enam tahapan utama sesuai sintaks inkuiri: (1) membuat hipotesis, (2) merancang percobaan, (3) melakukan percobaan, (4) mengumpulkan dan menganalisis data, serta (5) membuat kesimpulan.

Setiap tahapan ini diterapkan secara nyata di dalam LAS, yang disusun secara sistematis dan terarah. LAS untuk masing-masing kelompok disesuaikan tidak hanya dari segi konten, tetapi juga dalam bentuk

instruksi teknis yang rinci. Contohnya, pada tahap percobaan, siswa diminta menyelesaikan SPLTV menggunakan dua metode penyelesaian (gabungan eliminasi-substitusi dan metode determinan), lengkap dengan kolom isian, panduan langkah-langkah, serta ruang khusus untuk perhitungan. Dengan demikian, LAS berfungsi sebagai sarana bimbingan struktural yang mendampingi siswa dalam proses berpikir dan bekerja secara matematis.

Guru berperan untuk memberi bimbingan aktif yang menyesuaikan tingkat bantuan dan intervensi berdasarkan kemampuan masing-masing kelompok. Pada kelompok rendah, guru memberikan lebih banyak bimbingan berupa arahan eksplisit dan pertanyaan pemantik. Pada kelompok sedang, bimbingan bersifat fasilitatif melalui petunjuk umum dan diskusi terbimbing, sementara pada kelompok tinggi, guru lebih berperan sebagai pemantau dan pengarah, memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi metode penyelesaian secara mandiri.

Setelah tugas kelompok diselesaikan, siswa diminta memaparkan hasil diskusi secara kreatif, dilanjutkan dengan menarik kesimpulan dan refleksi individu melalui soal penguatan serta pemberian tugas

rumah. Seluruh rangkaian pembelajaran diakhiri dengan *posttest* berupa soal uraian yang disusun berdasarkan lima indikator berpikir kritis. Skor yang diperoleh siswa dari *posttest* kemudian dikonversikan menjadi nilai persentase sebagai dasar pengukuran hasil belajar.

Keunggulan utama dari pendekatan ini terletak pada kelengkapan dan kerapian struktur dalam LAS, yang tidak hanya mendorong siswa berpikir sistematis, tetapi juga memberikan pendampingan teknis dalam menyelesaikan soal SPLTV. Pendekatan diferensiasi memungkinkan guru menyesuaikan pendekatan pembelajaran dengan kapasitas siswa sehingga pembelajaran berlangsung lebih efektif dan terfokus. Proses pembelajaran saat ini tidak lagi berfokus pada peran dominan guru, melainkan mendorong keterlibatan aktif siswa, baik secara personal maupun dalam kelompok, serta mengembangkan kemandirian dan kemampuan berpikir kritis secara bertahap. Modul ajar dan LAS lengkap tersedia pada Lampiran 4.

2. Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi

Pembelajaran dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) terdiferensiasi dilaksanakan dalam

empat kali pertemuan, terdiri atas satu kali tes awal, dua kali pembelajaran inti, dan satu kali *posttest.* Pelaksanaan pembelajaran dilakukan di kelas eksperimen PBL dengan alokasi waktu lima jam pelajaran (JP) per minggu. Durasi tes awal dan *posttest* masing-masing adalah 2 JP (90 menit), disesuaikan dengan struktur waktu sekolah berdasarkan masukan dari guru mata pelajaran selaku validator. Jadwal kegiatan pembelajaran menyesuaikan waktu mengajar guru, sebagaimana tercantum dalam Lampiran 47. Rincian waktu pelaksanaan disajikan dalam Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Waktu Pelaksanaan Penelitian kelas PBL Terdiferensiasi

Tanggal	Kegiatan	Hari	Jumlah JP
16 Oktober 2024	Tes awal	Rabu	2 JP
18 Oktober 2024	Pertemuan 2	Jumat	2 JP
23 Oktober 2024	Pertemuan 3	Rabu	3 JP
25 Oktober 2024	*Posttest*	Jumat	2 JP

Sebelum memulai proses pembelajaran, siswa mengikuti tes awal sebagai alat ukur untuk menentukan tingkat kesiapan belajar. Berdasarkan hasil tes awal yang tercantum dalam Lampiran 24, siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori kemampuan, yaitu: kelompok 1

(kategiori tinggi) sebanyak 7 siswa, kelompok 2 (kategori sedang) sebanyak 17 siswa, dan kelompok 3 (kategori rendah) sebanyak 7 siswa yang terdapat pada lampiran 24. Modul ajar dan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) untuk kelas PBL dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 5.

Pembelajaran inti dilaksanakan pada pertemuan kedua dan ketiga, menggunakan LAS yang telah disesuaikan dengan kemampuan masing-masing kelompok. Sama seperti pada model Inkuiri Terbimbing, pembelajaran PBL ini juga menggunakan prinsip diferensiasi, diferensiasi LAS dilakukan melalui tingkat kompleksitas bahasa, bentuk soal, serta konteks permasalahan.

a. Kelompok rendah menerima soal dengan instruksi sederhana dan konteks konkret.
b. Kelompok sedang diberikan soal dengan istilah teknis dan struktur yang lebih variatif.
c. Kelompok tinggi menghadapi soal yang menantang, mencakup SPLTV kompleks, misalnya dengan koefisien pecahan atau konteks terbuka yang mendorong penalaran analitis. Rincian lengkap perbedaan diferensiasi antar kelompok disajikan pada Lampiran 6.

Guru berperan untuk memberi bimbingan aktif yang menyesuaikan tingkat bantuan dan intervensi berdasarkan kemampuan masing-masing kelompok. Pada kelompok rendah, guru memberikan lebih banyak bimbingan berupa arahan eksplisit dan pertanyaan pemantik. Pada kelompok sedang, bimbingan bersifat fasilitatif melalui petunjuk umum dan diskusi terbimbing, sementara pada kelompok tinggi, guru lebih berperan sebagai pemantau dan pengarah, memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi metode penyelesaian secara mandiri.

Perbedaan utama pada model PBL dan Inkuri Terbimbing terletak pada struktur LAS dan tahapan pembelajaran. LAS pada model PBL tidak menyajikan langkah penyelesaian yang eksplisit, tetapi lebih mengarahkan siswa pada eksplorasi mandiri berbasis masalah kontekstual. Perbedaan diferensiasi antar kelompok tetap diterapkan dalam LAS, seperti pada model IT, yaitu melalui variasi konteks soal, tingkat bahasa, dan ruang eksplorasi yang disesuaikan dengan kemampuan tiap kelompok.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam penelitian ini diterapkan mengikuti lima tahapan sintaks utama, yaitu: (1) mengorientasikan

siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Sintaks ini menjadi dasar dalam penyusunan aktivitas pembelajaran pada LAS dan pembimbingan guru selama proses berlangsung.

Proses pembelajaran dimulai dengan penyajian masalah dari kehidupan nyata, seperti pembelian barang kebutuhan atau situasi jual beli yang melibatkan banyak variabel. Masalah ini digunakan sebagai pemicu untuk menstimulasi siswa membangun pemahaman terhadap konsep SPLTV. Siswa diminta untuk mengidentifikasi data penting dari teks permasalahan, kemudian menyusun sistem persamaan dan memilih metode penyelesaian yang sesuai.

LAS berfungsi sebagai alat bantu eksploratif, bukan sebagai panduan teknis langkah demi langkah. Tidak terdapat kolom khusus untuk penyusunan eliminasi atau perhitungan determinan sebagaimana ditemukan pada LAS model IT. Meski demikian, siswa tetap diarahkan untuk menyelesaikan SPLTV menggunakan dua metode, yaitu campuran eliminasi-

substitusi dan determinan. Perbedaannya terletak pada tingkat kemandirian yaitu dalam model PBL, siswa menyusun sendiri tahapan penyelesaiannya berdasarkan pemahaman terhadap konteks masalah, tanpa arahan prosedural yang eksplisit di dalam LAS.

Selama proses pembelajaran, guru tidak memberikan arahan secara langsung terhadap langkah-langkah penyelesaian, melainkan berperan sebagai fasilitator yang memberikan stimulus berupa pertanyaan pemandu dan dukungan saat diperlukan. Pembelajaran dilakukan secara kolaboratif dalam kelompok, dengan siswa sebagai subjek aktif dalam membangun solusi. Setelah penyelesaian masalah, siswa menyampaikan hasil diskusi dalam bentuk presentasi atau laporan kelompok.

Tahapan akhir pembelajaran diisi dengan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, di mana siswa menelaah kembali solusi yang dihasilkan, menilai keefektifan strategi yang dipilih, dan menarik kesimpulan. Ciri khas utama LAS pada model PBL adalah keterbukaannya, yang memungkinkan siswa membangun alur penyelesaian secara mandiri. LAS tidak membimbing secara teknis,

tetapi menstimulasi proses berpikir kritis, komunikasi matematis, dan kerja kolaboratif.

Setelah pembelajaran selesai, siswa mengikuti *posttest* yang disusun dalam bentuk soal uraian, bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Hasil tes dikonversi ke dalam bentuk nilai persentase dan dianalisis untuk menentukan tingkat pencapaian kemampuan berpikir kritis masing-masing siswa.

Tabel perbandingan antara model Inkuiri terbimbing terdiferensiasi dan PBL terdiferensiasi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Kesimpulan Perbedaan Proses Pembelajaran

Aspek	IT Terdiferensiasi	PBL Terdiferensiasi
Sintaks	5 tahap inkuiri terstruktur	5 tahap PBL berbasis masalah
LAS	Rinci, berisi petunjuk teknis	Terbuka, tanpa langkah teknis
Peran Guru	Pembimbing aktif	Fasilitator eksplorasi
Cara belajar	Terarah dan sistematis	Mandiri dan kolaboratif

Tabel di atas menunjukkan bahwa perbedaan utama antara model IT dan PBL terletak pada struktur pembelajaran, peran guru, dan karakteristik LAS. Meski keduanya menerapkan pendekatan terdiferensiasi,

strategi dan sintaks pembelajaran yang digunakan memberikan pengalaman belajar yang berbeda bagi siswa.

B. Deskripsi Hasil Pembelajaran

1. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Inkuri Terbimbing dengan Pendekatan Terdiferensiasi

Capaian setiap aspek pengukuran keterampilan berpikir kritis pada siswa kelas Inkuiri terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi yang berjumlah 33 siswa disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rata-Rata Capaian Indikator KBK Kelas IT Terdiferensiasi

No	Indikator	Presentase
1	*Interpretation,*	72%
2	*Analysis*	79%
3	*Evaluation*	67%
4	*Inference*	46%
5	*Explanation*	38%

Berdasarkan Tabel 4.5, capaian kemampuan berpikir kritis siswa kelas IT terdiferensiasi menunjukkan variasi tingkat penguasaan antar indikator. Presentase pada masing-masing indikator diperoleh dari hasil analisis nilai *posttest* siswa yang disusun berdasarkan lima indikator berpikir kritis

menurut Facione (2016). Perhitungan skor disajikan pada Lampiran 21.

Indikator *interpretation* menunjukkan capaian sebesar 72%, yang mengindikasikan bahwa siswa cukup mampu dalam menafsirkan informasi dari soal SPLTV. Indikator *analysis* memiliki nilai tertinggi sebesar 79%, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu mengurai permasalahan dan mengidentifikasi unsur penting secara logis. Indikator *evaluation* memperoleh skor 67%, yang mencerminkan kemampuan menilai keakuratan strategi penyelesaian berada pada kategori sedang.

Selanjutnya, indikator *inference* memperoleh capaian 46%, dan *explanation* hanya mencapai 38%, yang menandakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan dan menyusun penjelasan logis secara sistematis. Rendahnya nilai pada dua indikator ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam merefleksi dan mengomunikasikan proses berpikir matematis masih perlu ditingkatkan.

Hasil kemampuan berpikir kritis siswa dikategorikan ke dalam lima tingkatan, seperti yang terlihat pada Tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Kriteria Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas IT Terdiferensiasi

No	Kategori	Interval	Jumlah	Presentase
1	Sangat Baik,	81 - 100	5	15%
2	Baik	61 – 80,99	11	33%
3	Cukup	41 - 60,99	12	36%
4	Kurang	21 – 40,99	2	6%
5	Sangat kurang	0 - 20,99	3	9%

Berdasarkan Tabel 4.5, sebanyak 48% siswa berada dalam kategori tinggi (15% sangat baik dan 33% baik), sementara 52% sisanya masih berada dalam kategori rendah (36% cukup, 6% kurang dan 9% sangat kurang). Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada tingkat berpikir kritis yang sedang, dan hanya sebagian kecil yang mencapai capaian optimal.

2. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas *Problem Based learning* (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi

Capaian masing-masing indikator kemampuan berpikir kritis kelas *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi yang berjumlah 31 siswa.

Tabel 4.7 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas PBL Terdiferensiasi setiap Indikator

No	Indikator	Presentase
1	*interpretation,*	79%
2	*Analysis*	79%
3	*Evaluation*	78%
4	*Inference*	75%
5	*Explanation*	57%

Berdasarkan Tabel 4.7, capaian kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas PBL terdiferensiasi menunjukkan hasil yang relatif tinggi pada sebagian besar indikator. Indikator *interpretation* dan *analysis* memperoleh capaian yang sama, yaitu sebesar 79%, yang mengindikasikan bahwa siswa mampu mengidentifikasi informasi dari masalah kontekstual serta mengkaji hubungan antar data secara baik. Indikator *evaluation* memiliki capaian 78%, menunjukkan bahwa siswa cukup mampu menilai solusi berdasarkan alasan dan bukti logis yang mereka peroleh.

Selanjutnya, indikator *inference* menunjukkan capaian sebesar 75%, mengisyaratkan bahwa siswa cukup mampu menarik kesimpulan dari proses penyelesaian SPLTV yang telah dilakukan. Namun, capaian terendah diperoleh pada indikator

explanation, yaitu sebesar 57%, yang berarti masih banyak siswa yang kesulitan menjelaskan proses berpikirnya secara runtut, baik secara tertulis maupun lisan.

Persentase pada masing-masing indikator diperoleh dari hasil perbandingan antara rata-rata skor yang dicapai siswa dibagi dengan total skor maksimum, lalu dikonversikan ke dalam bentuk persentase. Rincian perolehan skor capaian indikator 1-5 bersumber dari lampiran 21 dan 22.

Secara keseluruhan, pencapaian siswa dalam keterampilan berpikir kritis diklasifikasikan ke dalam lima kategori, sebagaimana berikut:

Tabel 4.8 Kriteria Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas PBL Terdiferensiasi

No	Kategori	Interval	Jumlah	Presentase
1	Sangat Baik,	81 - 100	13	42%
2	Baik	61 – 80,99	9	29%
3	Cukup	41 - 60,99	4	13%
4	Kurang	21 – 40,99	5	16%
5	Sangat kurang	0 - 20,99	0	0%

Berdasarkan tabel 4.8, sebanyak 71% siswa berada dalam kategori tinggi (42% sangat baik dan 29% baik), sementara 29% sisanya berada dalam

kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mencapai tingkat berpikir kritis yang tinggi, meskipun masih terdapat sebagian kecil yang berada pada kategori rendah.

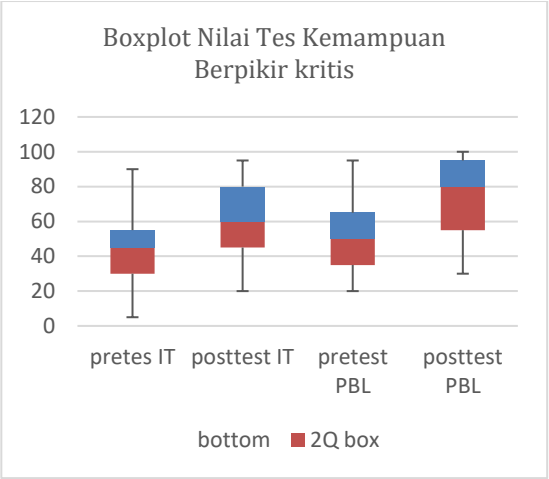
3. Komparasi Sebelum dan Sesudah Perlakuan Kemampuan Berpikir Kritis

Teknik pengumpulan data terkait kemampuan berpikir kritis dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan pada Bab 3, dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi awal dan akhir dari populasi penelitian. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada kelas Inkuiri Terbimbing terdiferensiasi dan kelas PBL terdiferensiasi, baik sebelum maupun setelah diberikan perlakuan, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9 Komparasi Sebelum dan Sesudah Kemampuan Berpikir Kritis

	Sebelum		Sesudah	
	KE IT	**KE PBL**	**KE IT**	**KE PBL**
Jumlah Siswa	33	31	33	31
Jumlah Nilai	1495	1670	1995	2285
Rata-rata	45,3	53,9	60,5	73,7
Nilai Maksimum	90	95	95	100
Nilai Minimum	5	20	20	30

Varians	476,5	466,2	442,8	508,3
Standar Deviasi	21,8	21,6	21,0	22,6
Median	45	50	60	80
Skewness (Kemiringan)	0,1	0,4	-0,4	-0,5
Kurtosis	-0,5	-0,8	-0,5	-1,1



Gambar 4.1 Boxplot Nilai Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan analisis deskriptif pada Tabel 4.9 dan visualisasi pada Gambar 4.1, diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa materi SPLTV mengalami peningkatan di kedua kelas eksperimen, baik pada kelas IT terdiferensiasi dan PBL terdiferensiasi.

Pada data tes awal, kelas Inkuiri Terbimbing terdiferensiasi mencatat nilai terendah sebesar 5 dan tertinggi 90, dengan rata-rata 45,3 serta median 45. Sedangkan kelas PBL terdiferensiasi memiliki nilai terendah sebesar 20 dan tertinggi 95, dengan rata-rata 53,9 dan median 50. Pernyataan ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, tingkat kemampuan awal yang dimiliki siswa di kelas PBL terdiferensiasi sedikit lebih tinggi. Pada boxplot tes awal, terlihat bahwa letak median kelas PBL terdiferensiasi lebih tinggi dibandingkan kelas IT terdiferensiasi, dan sebaran nilai kelas IT terdiferensiasi lebih lebar ke bawah (whisker bawah lebih panjang), menandakan adanya lebih banyak siswa dengan nilai rendah.

Berdasarkan pada data *posttest,* kelas IT terdiferensiasi menunjukkan peningkatan dengan nilai minimum 20 dan maksimum 95, rata-rata 60,5 dan median 60. Di sisi lain, kelas PBL terdiferensiasi meningkat dengan nilai minimum 30 dan maksimum 100, rata-rata sebesar 73,7 dan median 80. Peningkatan yang lebih besar pada kelas PBL terdiferensiasi juga tergambar jelas pada boxplot, di mana kotak interkuartil (IQR) dan median berada lebih tinggi dibandingkan dengan kelas IT terdiferensiasi.

Dari segi varians dan standar deviasi, kelas IT terdiferensiasi memiliki varians 476,5 pada tes awal dan menurun menjadi 442,8 pada posttest, sedangkan standar deviasi menurun dari 21,8 menjadi 21,0. Ini menunjukkan sedikit penurunan dalam variasi nilai. Pada kelas PBL terdiferensiasi, varians justru meningkat dari 466,2 menjadi 508,3, dan standar deviasi dari 21,6 menjadi 22,6. Peningkatan variasi pada kelas PBL terdiferensiasi ini menunjukkan bahwa meskipun rata-rata meningkat signifikan, terdapat keberagaman capaian siswa, namun tetap dalam rentang nilai yang tinggi sebagaimana ditampilkan pada panjang whisker dan tinggi box di posttest boxplot.

Analisis terhadap skewness dan kurtosis juga memperkuat temuan tersebut. Pada tes awal, kelas IT terdiferensiasi memiliki skewness sebesar 0,1 dan kurtosis -0,5, sedangkan kelas PBL terdiferensiasi memiliki skewness 0,4 dan kurtosis -0,8. Nilai skewness positif menunjukkan bahwa distribusi nilai cenderung miring ke kanan atau lebih banyak siswa yang mendapatkan nilai di bawah rata-rata. Pada posttest, keduanya menunjukkan skewness negatif (IT terdiferensiasi: -0,4 dan PBL terdiferensiasi: -0,5),

artinya distribusi nilai bergeser ke kiri dan lebih banyak siswa meraih hasil yang melebihi rata-rata. Hal ini tampak dalam boxplot *posttest,* di mana median lebih dekat ke kuartil atas dan whisker bawah lebih panjang, terutama pada kelas PBL terdiferensiasi.

Secara keseluruhan, berdasarkan data statistik deskriptif maupun visualisasi boxplot, dapat disimpulkan bahwa kelas PBL terdiferensiasi menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa pada kelas yang diterapkan model IT terdiferensiasi.

Agar temuan tersebut dapat dipastikan secara statistik, dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan dalam kemampuan berpikir kritis antara dua kelas. Hasil dari uji hipotesis terhadap data diperoleh melalui beragam metode pengujian statistik yang dijelaskan berikut:

1. Analisis Data Tahap Awal

   Sebelum dilakukan penelitian atau perbandingan antara dua kelompok pembelajaran, perlu dilakukan analisis data pendahuluan untuk mengetahui prasayarat pengujian hipotesis penelitian.

Analisis awal meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan dua rata-rata. Ketiga uji tersebut penting untuk menentukan jenis uji statistik yang tepat dalam menguji hipotesis penelitian.

a. Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terlebih dahulu sebelum menentukan uji statistik yang akan digunakan. Jika data terdistribusi normal, maka analisis data dapat menggunakan statistik parametrik. Uji normalitas yang dipakai adalah *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel pada masing-masing kelas kurang dari 50, dengan tingkat signifikansi 5%. Hipotesis statistik yang digunakan untuk menguji normalitas antara lain:

- H_o : data berdistribusi normal
- H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya:

Jika nilai $W_{hitung} \geq W_{tabel}$ (data berdistribusi normal) maka H_o gagal

ditolak dan H_0 ditolak apabila nilai W_{hitung} < W_{tabel} (data tidak berdistribusi normal)

Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Tahap Awal

Kelas	Rumus	N	W_{hitung}	W_{tabel}	Keterangan
Kelas IT	*Shapiro Wilk*	33	0.973	0.931	Normal
Kelas PBL		31	0.943	0.929	Normal

Berdasarkan tabel 4.10, didapatkan hasil uji normalitas dengan rumus dan kriteria pengujian yang telah dicantumkan di bab 3 dengan W_{tabel} diperoleh dari tabel *Shapiro Wilk* yang terdapat pada lampiran 49 dan dapat diketahui bahwa uji normalitas kelas Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan kelas PBL dengan pendekatan terdiferensiasi yaitu nilai W_{hitung} ≥ W_{tabel} sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 gagal ditolak artinya kedua kelas berdistribusi normal. Perhitungan secara lengkap terdapat pada lampiran 25 dan 26.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan adalah Uji F, di mana keputusan ditentukan dengan membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F pada tabel. Kedua varians dinyatakan homogen jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan tingkat signifikansi 5%. Hipotesis statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas meliputi:

- $H_0 : \sigma_{IT}^2 = \sigma_{PBL}^2$ (kedua varians homogen)
- $H_1 : \sigma_{IT}^2 \neq \sigma_{PBL}^2$ (kedua varians tidak homogen)

Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal

Kelas	Rumus	N	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Kelas IT	*Uji F*	33	476,468	1.022	1.829	Homogen
Kelas PBL		31	466,183			Homogen

Menurut hasil uji homogenitas pada tabel 4.10, data yang berasal dari kelas Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan kelas PBL yang

dihitung menggunakan rumus dan kriteria pengujian yang dijelaskan pada Bab 3, menghasilkan nilai F_{hitung} sebesar 1,022 dan F_{tabel} (α) (dk_1, dk_2) diperoleh sebesar 1,829. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 gagal ditolak artinya kedua varians dinyatakan homogen. Hasil lengkapnya terdapat pada Lampiran 27.

Hasil pengujian normalitas dan homogentitas menunjukkan bahwa kedua kelas berditribusi normal dan homogen, selanjutnya akan dilakukan uji hipotesis dengan statistik parametrik. Statistik parametrik pengujian hipotesis yang sesuai dengan jenis penelitian ini yaitu *independent sample t-test*.

b. Uji Kesamaan Rata-Rata (Dua Pihak)

Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan uji beda (uji-t), yaitu *independent sample t-test* dua pihak (*two-tailed*), yang bertujuan membandingkan rata-rata dari dua kelompok untuk menentukan

apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik.

Berikut adalah hipotesis untuk uji kesamaan dua rata-rata:

- H_0 : $\mu_{IT} = \mu_{PBL}$ (rata-rata sama/tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
- H_1 : $\mu_{IT} \neq \mu_{PBL}$ (rata-rata tidak sama sama/tidak terdapat perbedaan yang signifikan)

Dengan kriteria pengujian:

- Jika $|t_{hitung}| \leq t_{tabel}$, maka H_0 gagal ditolak,
- Jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Karena variansi kedua kelas normal dan homogen, maka menggunakan rumus statistik parametrik yaitu *independent sample t-test* berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{S_{gabungan}\sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1 . n_2}}}$$

$$= \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1 . n_2}}}$$

$$= \frac{45{,}303 - 53{,}871}{\sqrt{\frac{(33-1)(21{,}828^2)+(31-1)(21{,}591^2)}{33+31-2}} \cdot \sqrt{\frac{33+31}{33 .31}}}$$

$$= \frac{-8{,}5679}{\sqrt{\frac{(32)(476{,}47)+(30)(466{,}18)}{62}} \cdot \sqrt{\frac{64}{1023}}}$$

$$= \frac{-8{,}5679}{\sqrt{\frac{15247{,}04 + 13985{,}40}{62}} \cdot \sqrt{\frac{64}{1023}}}$$

$$= \frac{-8{,}5679}{\sqrt{\frac{29232{,}44}{62}} \cdot \sqrt{\frac{64}{1023}}}$$

$$= \frac{-8{,}5679}{21{,}713 \ . \ 0{,}250}$$

$$= \frac{-8{,}567}{5{,}43}$$

$$= -1{,}578$$

Tabel 4.12 Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal

Kelas	Rumus	N	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
Kelas IT	*Uji t*	31	-1.578	1.999	H_o diterima dan H_1 ditolak
Kelas PBL		33			

Pengujian kesamaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan *independen sample t-test*, sesuai dengan rumus dan kriteria pengujian yang telah dijelaskan pada bab 3.

Diketahui analisis perhitungan dengan dasar pengambilan keputusannya yaitu kedua kelas rata-rata sama/tidak terdapat perbedaan yang signifikan apabila nilai $|t_{hitung}| \leq t_{tabel}$, dengan signifikansi taraf signifikansi α = 5%

dan karena uji dilakukan dua arah (dua sisi), maka nilai α dibagi dua, yaitu α/2 = 0,025 dan derajat kebebasan atau dk = n - 2 atau 64-2 = 62. Sehingga didapatkan nilai t_{tabel} (0,05, 62) yaitu diperoleh t_{tabel} = ± 1,998 (lampiran 50) dan diperoleh $|t_{hitung}|$ = 1,578 maka H_o diterima dan H_1 ditolak yang berarti rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas Inkuiri Terbimbing dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi tidak berbeda secara signifikan.

Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan awal pada kedua kelas eksperimen mtersebut setara. Detail hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata dapat ditemukan pada Lampiran 28.

2. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir bertujuan untuk menguji hipotesis atau mengungkap temuan lainnya berdasarkan penelitian. Tahapan analisis ini mencakup pengujian normalitas, homogenitas dan uji perbedaan rata-rata dua pihak (*two-tailed*).

a. Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas Data Tahap Akhir

Uji normalitas pada tahap akhir dilakukan terhadap nilai *posttest* siswa diuji menggunakan *Shapiro Wilk*. Hipotesis yang digunakan yaitu:

- H_o : data berdistribusi normal
- H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya:

Jika nilai $W_{hitung} \geq W_{tabel}$ (data berdistribusi normal) maka H_o gagal ditolak dan H_0 ditolak apabila nilai $W_{hitung} < W_{tabel}$ (data tidak berdistribusi normal).

Tabel 4.13 Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir *Posttest*

Kelas	Rumus	N	Whitung	Wtabel	keterangan
Kelas IT	*Shapiro Wilk*	33	0.946	0.931	Normal
Kelas PBL		31	0.899	0.929	Tidak Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 4.13, untuk uji normalitas kelas Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi nilai $W_{hitung} \geq W_{tabel}$ sehingga H_0 gagal ditolak dan data tersebut berdistribusi normal.

Perhitungan secara lengkap terdapat pada lampiran 30. Sedangkan kelas PBL dengan pendekatan terdiferensiasi nilai $W_{hitung} < W_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan data tidak berdistribusi normal, dan perhitungan lengkap terdapat pada lampiran 30.

2) Uji Homogenitas Data tahap Akhir

Uji homogenitas pada tahap akhir dilakukan dengan data *posttest* dari dua kelas untuk mengetahui apakah kedua varians sama atau tidak. Karena pada tahap akhir uji normalitas ditemukan bahwa salah satu data tidak berdistribusi normal, maka pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan Uji *Levene's.*

Tabel 4.14 Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir *Posttest*

Kelas	Rumus	N	F_{hitung}	F_{tabel}	keterangan
Kelas IT	*Uji Levene's*	33	0.669	4.000	Homogen
Kelas PBL		31			Homogen

Mengacu pada Tabel 4.14, hasil uji homogenitas mengindikasikan bahwa data

dari kelas Inkuiri Terbimbing dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi dari hasil perhitungan dengan rumus dan kriteria pengujian di bab 3, memperoleh hasil F_{hitung} sebesar 0,669 dan F_{tabel} sebesar 4,000 (lampiran 51) yang berarti $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 gagal ditolak artinya kedua varians homogen. Perhitungan lengkap terdapat pada lampiran 31.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas, ditemukan bahwa salah satu kelas tidak memenuhi asumsi distribusi normal dan data homogen. Oleh karena itu, pengujian hipotesis akan dilakukan menggunakan statistik non-parametrik. Jenis uji statistik non-parametrik yang sesuai dengan karakteristik penelitian ini adalah uji *Mann-Whitney U*.

a. Uji Hipotesis

1) Uji Perbedaan Rata-rata (dua arah)

Pengujian terhadap perbedaan rata-rata dilakukan apabila seluruh populasi telah memenuhi uji normalitas dan homogenitas. Analisis ini menggunakan nilai *posttest* dan diterapkan melalui uji *Mann-Whitney U.*

Berikut adalah hipotesis untuk uji perbedaan rata-rata:

- H_0 : $\mu_{IT} = \mu_{PBL}$ (Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi pada materi SPLTV)
- H_1 : $\mu_{IT} \neq \mu_{PBL}$ (Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi pada materi SPLTV)

Menggunakan kriteria pengujian:

- Jika $|Z_{hitung}| \leq Z_{tabel}$ = H_0 gagal ditolak, maka tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa

- Jika $|Z_{hitung}| > Z_{tabel} = H_0$ ditolak, maka terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa

Dengan perhitungan statistik uji:

$Z_{hitung} =$

$$\frac{\sum R(X_1) - n_1\left(\frac{N+1}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1.n_2}{N(N-1)} \cdot \left[\sum R(X_1)^2 + R(X_2)^2\right] - \frac{n_1.n_2.(N+1)^2}{4(N-1)}}}$$

$$= \frac{900 - 33\left(\frac{64+1}{2}\right)}{\sqrt{\frac{33.31}{64(64-1)} \cdot [32788 + 56528] - \frac{33.31.(64+1)^2}{4(64-1)}}}$$

$$= \frac{900 - 1072{,}5}{\sqrt{\frac{1023}{4032} \cdot [89316] - \frac{1023.4225}{252}}}$$

$$= \frac{-172{,}5}{\sqrt{0{,}254 \cdot [89316] - 17151{,}488}}$$

$$= \frac{-172{,}5}{\sqrt{5509{,}789}}$$

$$= \frac{-172{,}5}{74{,}228}$$

$$= -2{,}324$$

Berdasarkan pengujian *Mann Whitney U test* dapat diperoleh hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4.15 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir *Posttest*

Kelas	Rumus	N	Z_{hitung}	Z_{tabel}	Simpulan
Kelas IT	*Mann-Whitney U test*	33	- 2.324	±1,960	H_1 diterima dan H_0 ditolak
Kelas PBL		31			

Diketahui analisis perhitungan dengan dasar pengambilan keputusannya yaitu terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa apabila nilai $|Z_{hitung}| > Z_{tabel}$ dengan signifikansi taraf signifikansi α = 5% dan karena uji dilakukan dua arah (dua sisi), maka nilai α dibagi dua, yaitu α/2 = 0,025. Sehingga didapatkan nilai Z_{tabel} yaitu ±1,960 (lampiran 52) dan diperoleh $|Z_{hitung}|$ = 2,324 maka H_o diolak dan H_1 diterima yang artinya terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa. Sehingga disimpulkan setelah menerima perlakuan, menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi pada materi SPLTV. Perhitungan lengkap terlampir pada lampiran 32.

2) Uji Lanjutan Perbedaan rata-rata (*Mann Whitney U test* satu arah pihak kanan)

Uji lanjutan dilakukan untuk mengetahui kelompok manakah yang

menghasilkankemampuan berpikir kritis lebih tinggi.

Hipotesis uji *Mann-Whitney U test* satu pihak kanan sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

- H_0 : $\mu_{PBL} \leq \mu_{IT}$ (Kemampuan berpikir kritis siswa dengan model PBL terdiferensiasi lebih rendah atau sama dengan siswa dengan model Inkuiri terbimbing terdiferensiasi)
- H_1 : $\mu_{PBL} > \mu_{IT}$ (Kemampuan berpikir kritis siswa dengan model PBL terdiferensiasi lebih tinggi dari pada siswa dengan model Inkuiri terbimbing terdiferensiasi)

Menggunakan kriteria pengujian:

- Jika $Z_{hitung} < Z_{tabel} = H_0$ gagal ditolak
- Jika $Z_{hitung} \geq Z_{tabel} = H_0$ ditolak,

Perhitungan Statistik Uji

$Z_{hitung} =$

$$\frac{\sum R(X_1) - n_1\left(\frac{N+1}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1 . n_2}{N(N-1)} \cdot \left[\sum R(X_1)^2 + R(X_2)^2\right] - \frac{n_1 \cdot n_2 . (N+1)^2}{4(N-1)}}}$$

$$= \frac{1180 - 31(\frac{64+1}{2})}{\sqrt{\frac{31.33}{64(64-1)} . [56528+32788] - \frac{31.33.(64+1)^2}{4(64-1)}}}$$

$$= \frac{1180 - 1072,5}{\sqrt{\frac{1023}{4032} . [89316] - \frac{1023.4225}{252}}}$$

$$= \frac{172,5}{\sqrt{0,254 . [89316] - 17151,488}}$$

$$= \frac{172,5}{\sqrt{5509,789}}$$

$$= \frac{172,5}{74,228}$$

$$= 2,324$$

Tabel 4.16 Hasil Uji Lanjutan Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir *Posttest*

Kelas	Rumus	N	Z_{hitung}	Z_{tabel}	Simpulan
Kelas IT	*Mann-Whitney U test*	33	2.324	1,645	H_1 diterima dan H_0 ditolak
Kelas PBL		31			

Diketahui analisis perhitungan dengan dasar pengambilan keputusannya yaitu PBL terdiferensiasi lebih tinggi dari pada siswa dengan model Inkuiri terbimbing terdiferensiasi apabila nilai $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$, dengan signifikansi taraf signifikansi α = 5% maka didapatkan nilai Z_{tabel} = 1,645 (lampiran 52) dan diperoleh Z_{hitung} = 2,324 dan terbukti

$Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$, maka H_o diolak dan H_1 diterima yang artinya kemampuan berpikir kritis siswa dengan model PBL terdiferensiasi lebih tinggi dari pada siswa dengan model Inkuiri terbimbing terdiferensiasi. Perhitungan lengkap terlampir pada lampiran 33.

C. Pembahasan

Temuan penelitian mengindikasikan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa di kelas yang menggunakan model Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi mengalami peningkatan dari rata-rata nilai tes awal sebesar 45,3 menjadi rata-rata nilai *posttest* sebesar 60,5. Peningkatan ini menandakan kemajuan yang signifikan setelah penerapan model pembelajaran tersebut. Peran aktif siswa dalam pembelajaran, dengan dukungan guru sebagai fasilitator sejak tahap membuat hipotesis hingga penarikan kesimpulan, terbukti berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Struktur pembelajaran yang dirancang secara sistematis mendorong proses berpikir yang bertahap dan terarah. Pandangan ini selaras dengan teori Piaget yang menyoroti pentingnya peran eksplorasi serta kegiatan pembelajaran

yang dibimbing oleh guru untuk membangun pengetahuan secara aktif dan konstruktif (Sadiyyah et al., 2019).

Di sisi lain, kemampuan berpikir kritis siswa di kelas yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi menunjukkan peningkatan yang lebih optimal. Rata-rata skor *posttest* mencapai 73,7, dengan nilai berkisar antara 30 hingga 100 serta standar deviasi 22,6, menandakan variasi kemampuan berpikir kritis antar siswa. Capaian ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada model PBL terdiferensiasi memiliki kecenderungan yang lebih kuat dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, dengan penekanan utama pada keterlibatan aktif siswa dan memberi mereka kesempatan untuk secara aktif mengenali permasalahan, menyusun hipotesis, serta menemukan solusi secara individu dan kelompok. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menitikberatkan pada pentingnya peran aktif siswa dalam membangun pemahaman melalui pengalaman belajar secara langsung (Sari, 2017).

Untuk memastikan kesetaraan awal antara kedua kelas, dilaksanakan uji *independent sample t-test* untuk membandingkan kemampuan awal di antara kedua kelas

memperoleh nilai t_{hitung} = 1,578 dengan t_{tabel} = ±1,998, maka berdasarkan kriteria pengujian $|t_{hitung}| \leq t_{tabel}$ berarti H_0 gagal ditolak, sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan pada berpikir kritis siswa kelas Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas PBL dengan pendekatan terdiferensiasi. Ini mengindikasikan bahwa kedua kelompok memiliki tingkat kemampuan awal yang sebanding sebelum diberikan perlakuan.

Hasil analisis statistik dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U test* dua arah menghasilkan nilai Z_{hitung} sebesar -2,324 dengan Z_{tabel} sebesar ±1,960, maka berdasarkan kriteria pengujian $|Z_{hitung}| > Z_{tabel}$ berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dan PBL dengan pendekatan terdiferensiasi pada materi SPLTV.

Hasil ini didukung oleh data kategorisasi kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan hasil *posttest.* Pada kelas PBL dengan pendekatan terdiferensiasi, sebanyak 71% siswa berada dalam kategori tinggi, terdiri dari 42% sangat baik dan 29% baik. Sementara itu, 29% siswa lainnya berada dalam kategori

rendah, yaitu 13% cukup dan 16% kurang. Sebaliknya, pada kelas IT dengan pendekatan terdiferensiasi, hanya 48% siswa yang masuk dalam kategori tinggi (15% sangat baik dan 33% baik), sedangkan 52% siswa masih berada dalam kategori rendah (36% cukup, 6% kurang, dan 9% sangat kurang).

Data tersebut selaras dengan hasil analisis statistik menggunakan uji *Mann-Whitney U test* satu pihak kanan menghasilkan nilai Z_{hitung} sebesar 2,324 dengan Z_{tabel} sebesar 1,645, maka berdasarkan kriteria pengujian $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di kelas yang menggunakan model PBL dengan pendekatan terdiferensiasi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa di kelas yang menggunakan model Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi.

Model Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi menyediakan kesempatan bagi siswa untuk ikut serta secara aktif dengan mengajukan pertanyaan, mengumpulkan data, dan menyusun kesimpulan dengan arahan serta pengawasan dari guru. Pendekatan ini menjaga proses berpikir tetap terstruktur dan terarah, sehingga cocok untuk membangun

kemampuan berpikir kritis secara bertahap tanpa membebani siswa dalam menemukan solusi secara mandiri. Namun, intensitas arahan guru yang tinggi dapat membatasi eksplorasi dan inisiatif pribadi siswa (Wartini, 2021; Gusliana, 2023).

Sebaliknya, model PBL dengan pendekatan terdiferensiasi mendorong siswa agar mampu berpikir secara bebas dan mandiri ketika menghadapi masalah nyata, sehingga memberikan kesempatan yang lebih luas untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan kreativitas mereka (Wardani, 2023). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dalam kelas PBL dengan pendekatan terdiferensiasi memiliki rata-rata hasil *posttest* yang lebih tinggi, yang memperkuat model PBL dengan pendekatan terdiferensiasi dalam menstimulasi kemempuan berpikir tingkat kritis dibandingkan Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi terdiferensiasi.

Hal ini diperkuat oleh berbagai studi terdahulu yang memiliki kesamaan temuan. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati, Utami & Refelita (2019) dengan judul "Perbandingan Model *Problem Based Learning* dan Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa" menemukan bahwa

model PBL terbukti lebih efektif daripada IT untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat SMA. Maka penelitian kemampuan berpikir kritis ini memberikan penguatan terhadap efektivitas PBL dalam mengembangkan kompetensi tersebut. Zulkarnain, Fatimah & Dahlan (2022) juga meneliti "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA" dan menyimpulkan bahwa model PBL terbukti secara nyata mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan memperkuat relevansi model ini di konteks pembelajaran matematika SMA. Selain itu, Kinanthi, Astuti & Purwoko, (2023) dalam penelitian "Pembelajaran Berdiferensiasi dengan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kreativitas Matematis Siswa Kelas X" menegaskan bahwa pendekatan diferensiasi dalam model PBL mampu mengakomodasi keragaman karakteristik siswa dan meningkatkan hasil belajar, memperkuat landasan bahwa PBL dengan pendekatan terdiferensiasi merupakan pilihan strategis dalam proses pembelajaran yang menitikberatkan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah direalisasikan dengan usaha maksimal, namun dalam proses pelaksanaannya masih ditemukan beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Keterbatasan Pengukuran dan Analisis Indikator *Self-Regulation*

   Penelitian ini belum mencakup pengukuran indikator *self-regulation* karena aspek tersebut memerlukan instrumen psikometrik yang kompleks dan valid secara konstruk, yang pengembangannya membutuhkan waktu, sumber daya, serta fokus metodologis tersendiri. Selain itu, *self-regulation* umumnya diukur dalam skala ordinal, sedangkan kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini menggunakan data berskala rasio. Penggabungan kedua skala tersebut membutuhkan pendekatan analisis statistik lanjutan yang tidak menjadi fokus penelitian ini. Oleh karena itu, demi menjaga konsistensi metodologis dan kesederhanaan analisis, indikator tersebut tidak dimasukkan dalam ruang lingkup penelitian.

2. Keterbatasan Waktu Pelaksanaan

   Penelitian ini dilaksanakan dalam empat kali pertemuan. Dengan waktu yang terbatas ini, proses

pembelajaran belum dapat mencerminkan penguatan jangka panjang. Hasil yang lebih mendalam dan berkelanjutan mungkin akan diperoleh jika penelitian dilakukan dalam durasi yang lebih panjang.

Meskipun terdapat keterbatasan, hasil penelitian ini tetap memberikan gambaran yang bermakna mengenai perbandingan pengaruh dua model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

BAB V
PENUTUP

A. Simpulan

Merujuk pada temuan dari penelitian yang telah dilaksanakan terhadap siswa kelas X SMA Futuhiyyah Mranggen Demak tahun ajaran 2024/2025, khususnya pada dua kelas yang terpilih secara acak sebagai sampel, diperoleh kesimpulan bahwa

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa pada model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi dengan kemampuan berpikir kritis pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji *Mann-Whitney U test* dua arah, dengan nilai Z_{hitung} = -2,324 dan Z_{tabel} = ±1,960, karena $|Z_{hitung}| > Z_{tabel}$ berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik.

2. Kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi menghasilkan kemampuan berpikir kritis siswa yang lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir kritis pada model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah. Hal ini ditunjukkan melalui uji lanjut *Mann-Whitney U test* satu arah pihak kanan, dengan nilai Z_{hitung} = 2,324 dan Z_{tabel} = 1,645. Karena $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti model PBL dengan pendekatan terdiferensiasi secara signifikan menghasilkan kemampuan berpikir kritis siswa yang lebih tinggi.

B. Implikasi

Berdasarkan ringkasan hasil penelitian, diharapkan implikasi secara teoritis maupun praktis dapat berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Futuhiyyah.

1. Implikasi Teoritis

Penelitian ini memberikan sumbangan penting dalam pengembangan teori pembelajaran, terutama terkait strategi pembelajaran yang menggabungkan model tertentu dan pendekatan diferensiasi diterapkan untuk mendorong kemampuan berpikir kritis siswa.

Hasil penenlitian mengungkapkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan model Inkuiri Terbimbing dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil temuan ini sejalan dengan pendekatan konstruktivisme yang menekankan bahwa siswa harus berperan aktif dalam membangun pemahamannya sendiri melalui keterlibatan langsung dalam menyelesaikan masalah yang bersifat nyata dan sesuai konteks.

Secara teoritis, penelitian ini menguatkan pandangan bahwa pembelajaran berbasis masalah mendorong keterlibatan kognitif yang lebih dalam dan memberikan ruang lebih luas bagi siswa untuk berpikir kritis, menganalisis, serta berargumentasi secara logis. Sebaliknya, model Inkuiri Terbimbing yang lebih terstruktur cenderung membatasi

eksplorasi dan refleksi siswa dalam situasi yang kompleks dan terbuka.

Dengan demikian, temuan ini memperkuat landasan teoritis bahwa penggabungan model pembelajaran aktif seperti PBL dengan pendekatan diferensiasi dapat diterapkan sebagai cara yang tepat dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis di tingkat SMA.

2. Implikasi Praktis

Temuan dari penelitian ini memiliki implikasi praktis yang signifikan bagi guru matematika dalam memilih dan menggunakan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya dalam pembelajaran materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Berdasarkan hasil yang diperoleh, model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan diferensiasi menunjukkan keunggulan dibandingkan model Inkuiri Terbimbing. Oleh karena itu, guru disarankan untuk mengimplementasikan model PBL, terutama pada topik-topik yang menuntut pengembangan keterampilan berpikir kritis.

Selain itu, guru juga dapat menerapkan model ini pada topik-topik matematika lain yang bersifat problematis dan membutuhkan analisis mendalam, sehingga diharapkan hal tersebut mampu meningkatkan motivasi, partisipasi, serta kemampuan berpikir kritis siswa secara berkelanjutan.

Penting juga bagi guru untuk memperhatikan diferensiasi dalam pembelajaran guna mengakomodasi kebutuhan, minat, dan kemampuan siswa menjadi fokus pendekatan ini, yang mampu menciptakan lingkungan belajar yang inklusif, aktif, serta menitikberatkan pada pengembangan kompetensi abad ke-21, yang salah satu fokus utamanya adalah peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Dengan demikian, penelitian ini menyediakan landasan praktis yang kokoh bagi guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang responsif dan tepat guna untuk meningkatkan kualitas proses serta hasil pembelajaran matematika di kelas.

C. Saran

Setelah menyelesaiakan penelitian, peneliti mengajukan beberapa beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Guru Matematika SMA Futuhiyyah Mranggen Demak, dianjurkan untuk menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dikombinasikan dengan pendekatan terdiferensiasi, terutama pada materi SPLTV. Meskipun penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan, model tersebut dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang bervariasi guna menjaga dinamika kelas dan mengurangi kejenuhan siswa dalam proses belajar.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan atau menggunakan instrumen pengukuran *self-regulation* yang telah tervalidasi secara psikometrik jika ingin mengkaji aspek metakognitif secara lebih komprehensif. Hal ini penting untuk memperoleh gambaran yang lebih utuh mengenai kemampuan berpikir kritis siswa, termasuk dimensi pengaturan diri (*self-regulated learning*) yang tidak tercakup dalam penelitian ini.
3. Untuk penelitian di masa mendatang, disarankan agar cakupan kelas diperluas guna memperoleh hasil yang

lebih representatif terhadap kondisi siswa secara umum.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, N. R. 2018. Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Melalui Pendekatan Problem Based Learning Padamahasiswa Matematika Uin Raden Intan Lampung. *Gender And Development*, *120*(1), 0–22.

Ahadi, G. D., & Zain, N. N. L. E. (2023). The simulation study of normality test using Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling, and Shapiro-Wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 6(1), 11–19

Aji, M. Q. W. 2019. Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Mahasiswa Melalui Model Pembelajaran Inkuiri. *Teknodika*, *17*(2), 70–84.

Alfany, Z. C., & Purnomo, A. R. 2023. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, *11*(3), 250–255.

Ananda, P. N., & Salamah, U. 2021. Meta Analisis Pengaruh Integrasi Pendekatan Stem Dalam Pembelajaran Ipa Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *7*(1), 54–64.

Andini, D. W. 2022. Differentiated Instruction: Solusi Pembelajaran Dalam Keberagaman Siswa Di Kelas Inklusif. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-Sd-An*, *2*(3), 340–349.

Anisa, A. R., Ipungkarti, A. A., & Saffanah, K. N. 2021. Pengaruh Kurangnya Literasi Serta Kemampuan Dalam Berpikir Kritis Yang Masih Rendah Dalam Pendidikan Di Indonesia. *Conference Series Journal*, *01*(01), 1–12.

Bernando, S., Novaliyosi, N., & Rafianti, I. 2022. Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Prosedur Newman Pada Soal Kemampuan Berpikir Kritis Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Kelas X. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, *3*(2), 84.

Bunyamin, A. C., Juita, D. R., & Syalsiah, N. 2020. Penggunaan

Kahoot Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Permaianan Sebagai Bentuk Variasi Pembelajaran. *Gunahumas*, *3*(1), 43–50.

Candera. 2015. Metode Shapiro Wilk. *Jurnal Metodologi Statistik*, 1(1), 1–6

Chen, Y., Hmelo-Silver, C. E., Lajoie, S. P., Zheng, J., Huang, L., & Bodnar, S. 2021. Using Teacher Dashboards To Access Group Collaboration In Problem-Based Learning. *Interdisciplinary Journal Of Problem-Based Learning*, *15*(2).

Chen, Y.-H., & Lin, Y.-J. 2018. Validation of the self-regulated learning questionnaire: Confirmatory factor analysis and implications for instructional design. Frontiers in Psychology, 9, 2316

Daliani, M. 2018. Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, *2*(2), 110.

Fortuna, D. I., Yuhana, Y., & Novaliyosi. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Dengan Problem Based Learning Untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *05*(02), 1308–1321.

Elvada, E., Sahrina, A., & Wulandari, S. 2025. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan geografi siswa kelas X SMA Panjura Malang. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(1), 1-14

Essien, A., Bukoye, O. T., & Dea, C. O. 2024. The Influence Of Ai Text Generators On Critical Thinking Skills In Uk Business Schools. *Studies In Higher Education*, 1–18.

Facione, P. A. 2016. *Critical Thinking : What It Is And Why It Counts* (Issue December).

Gusliana, G. 2023. Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Menggunakan Pendekatan Diferensiasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Peserta …. *Diffraction: Journal For Physics Education .5*(2), 91–100.

Hasanah, H., & Malik, M. N. 2020. Blended Learning In Improving Students' Critical Thinking And Communication Skills At University. *Cypriot Journal Of Educational Sciences*, *15*(5), 472–483.

Hasanah, S. 2022. Meta-Analisis Pengaruh Model Problem-Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. In *Journal Of Economic Perspectives* (Vol. 2, Issue 1).

Herawati, W. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7e Disertai Dengan Diagram Vee Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Ipa Kelas Viii Di Smpn 33 Bandar Lampung. *Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 12–26.

Herwina, W. 2021. Optimalisasi Kebutuhan Murid Dan Hasil Belajar Dengan Pembelajaran Berdiferensiasi. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, *35*(2), 175–182.

Hidayah, N. 2024. *Analisis Proses Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Jenjang Smp Kelas Vii Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Operasi Hitung Aljabar*. 1–121.

Ifana, A. 2016. *Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Listrik Dinamis Kelas X Sma Negeri 8 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2015/2016*. 2016.

Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. 2022. Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar Dengan Model Pembelajaran Abad 21 Dalam Perkembangan Era Society 5.0. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *4*(2), 3011–3024.

Jannah, E. R., dan Fuad, A. F. N. 2024. Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik Pada Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Hikmah*, *21*(1), 71–82.

Jaya, T. D., Tukan, M. B., & Komisia, F. 2022. Penerapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Melatih

Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Larutan Penyangga. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, *1*(2), 359–366.

Julimah, Winarni, E. W., & Hmbali, D. H. 2020. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Siswa Dalam Pembelajaran Ipa Siswa Kelas V Sdn 9 Bengkulu Tengah. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, *3*(2), 53–61.

Kemendikbudristek. 2022. Dimensi, Elemen, Dan Sub-Elemen Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2019. *e-Modul Matematika Kelas X: Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel*. Direktorat Pembinaan SMA.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan T. 2022. Panduan Pembelajaran Dan Asesmen. In *Kemdikbudristek*.

Khasanah. M, Nurlita.T, Risma, M. F. A. 2024. Meningkatkan Kerangka Berpikir Peserta Didik Melalui Metode Pembelajaran Beragam Pada Materi Pengetahuan Bumi Dan …. *… Matematika Dan Ilmu …*, *2*(2).

Kinanthi, S., Astuti, E. P., & Purwoko, R. Y. 2023. Pembelajaran Berdiferensiasi Dengan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kreativitas Matematis Siswa Kelas X. *Didactical Mathematics*, *5*(2), 515–524.

Kistian, A. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Numbered Head Together (Nht) Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Di Smk - Spp Negeri Asahan. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, *9*(2), 55–60.

Kurniawan, M. W., dan Wuryandani, W. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Ppkn. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, *14*(1), 10–22.

Kurniawan, N. A., Saputra, R., Aiman, U., Alfaiz, A., & Sari, D. K. 2020. Urgensi Pendidikan Berpikir Kritis Era Merdeka

Belajar Bagi Peserta Didik. *Tarbawi : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *16*(1), 104–109.

Lenggara, J. 2018. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Analisis Dan Rasa Ingin Tahu Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing*. 1–10.

Lestari, K. E. 2014. Implementasi *Brain-Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Dan Kemampuan Berpikir Kritis Serta Motivasi Belajar Siswa Smp. *Judika (Jurnal Pendidikan Unsika), 2(1).*, *43*(8), 627–630.

Lestari, K. E. dan Yudhanegara, M. R. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika.* Karawang: PT. Reflika Aditama.

López-Angulo, Y., Ariza, D. C., & Páez, D. 2024. An examination of validity evidence for self-report instruments measuring self-regulated learning in higher education. International Journal of Educational Research, 125, 102151.

Mahmuzah, R. 2015. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa Smp Melalui Pendekatan Problem Posing. *Peluang*, *4*(1).

Makawiyah, M., Safrijal, S., & Hanani, N. 2023. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Virus Di Sma Negeri 1 Glumpang Tiga. *Jurnal Real Riset*, *5*(1), 22–31.

Makhmudah, S. 2018. Analisis Iterasi Matematika Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Dan Pendidikan Karakter Mandiri. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *1*, 318–325.

Mardiyanti, H. S. 2020. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Mipa-2. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, *2*(1), 1–8. 7

Marliani, N. 2015. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project. *Jurnal Formatif*, *5*(1), 1023–1031.

Masitoh, D. 2021. Penggunaan Model Problem Based Learning

Pada Materi Persamaan Linear Dua Variabel Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal Of Social Studies, Arts And Humanities (Jssah)*, *1*(01), 57–61.

Masril, M., Jalinus, N., Jama, J., & Dakhi, O. 2020. Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Kurikulum 2013 Di Smk Negeri 2 Padang. *Konstruktivisme : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, *12*(1), 12–25.

Mauk, F. K., Komisia, F., & Tukan, M. B. 2022. Perbandingan Hasil Belajar Yang Menerapkan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Inkuiri Terbimbing. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, *1*(2), 465–472.

Meldawati, I. 2016. Upaya Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Dengan Menggunkan Metode Inquiry Pada Mata Pelajaran Geografi Materi Hidrosfer Kelas X Sma Negeri 3 Kabupaten Ketapang. *Phys. Rev. E*, *20*, 24.

Microsoft. (n.d.). *NORM.S.INV function*. Retrieved June 15, 2025, from https://learn.microsoft.com/en-us/office/troubleshoot/excel/norm-s-inv-function

Mulia, S., & Murni, S. 2022. Implikasi Pembelajaran Praktikum Ilmu Pengetahuan Alam Dalam Kemajuan Kognitif Siswa. *Science Education Research (Search) Journal*, 1–11.

Nasution, S. K. 2020. Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (Pbl) Dan Inkuiri Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Kelas X Sma Swasta Nurul Islam Indonesia Tahun Pelajaran 20. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(2), 1–4.

Ningtiyas, F. A., Ardani, R. A., Et. A. 2023. Pengaruh Fasilitas Sekolah Terhadap Kompetensi Pedagogik Guru Matematika Sma Se-Kota Pekanbaru. *Mandalika Mathematics And Education Journal Volume*, *5*, 10–18.

Nopyanti, Y., Novtiar, C., & Hidayat, W. 2023. Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Jurnal Pembelajaran Matematika*

Inovativ, *6*(6), 2111–2120.

Nuralam, M. I., & Senjayawati, E. 2023. Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif Analisis Kesalahan Siswa Sma Kelas X Dalam Menyelesaikan Soal Koneksi Matematis Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *6*(3), 961–970.

Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. 2016. Inovasi Model Pembelajaran. In *Nizmania Learning Center*.

Nurlitasari, F. (2016). Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Rasa Percaya Diri Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Iv Pada Pembelajaran Tematik. *Fkip Unpas*, 21.

Ozudogru, F. 2022. Investigating The Effect Of Differentiated Instruction On Academic Achievement And Self-Directed Learning Readiness In An Online Teaching Profession Course. *Ie: Inquiry In Education*, *14*(2).

Panadero, E. 2017. A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. Frontiers in Psychology, 8, 422

Pertiwi, E. F. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didikkelas X Ipa Sma Negeri 3 Gowa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *6*(2), 129–138.

Poerwanti, J. I. S., Marmoah, S., & Syawaludin, A. 2022. The Effectiveness Of Guided Inquiry Model And Problem-Based Learning On Critical Thinking Skills Of Elementary School Students. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, *55*(3), 666–678.

Puromono, A., Kirana, C., Rifai, M., et al. 2022. *Modul Belajar Praktis matematika untuk SMA/MA dan SMK/MAK kelas X Semester 1.* Klaten: CV Wira Pakarindo.

Purwaningrum, J. P. 2016. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Discovery Learning Berbasis Scientific Approach. *Refleksi Edukatika*, *6*(2), 145–157.

Purwowidodo, A., & Zaini, M. 2023. Teori Dan Praktik Model

Pembelajaran Berdiferensiasi Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar. In *Universitas Nusantara Pgri Kediri* (Vol. 01).

Putriani, J. D., & Hudaidah, H. 2021. Penerapan Pendidikan Indonesia Di Era Revolusi Industri 4.0. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *3*(3), 831–838.

Rambe, Y. A., Silalahi, A., & Sudrajat, A. 2020. *The Effect Of Guided Inquiry Learning Model And Critical Thinking Skills On Learning Outcomes*. *488*(Aisteel), 151–155.

Raharjo, D. dan Muljani, S. 2022. Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 Pada Materi Kemandirian Karir Peserta Didik Dengan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbl) Di Smk Negeri 1 Adiwerna Tegal. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, *9300*(1), 87–104.

Rahmawati, T., Utami, L., & Refelita, F. 2019. Perbandingan model Problem Based Learning dan Inkuiri Terbimbing terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, *4*(1), 21–32.

Ratheeswari, K. 2018. Information Communication Technology In Education. *Journal Of Applied And Advanced Research*, *3*(1), 96–110.

Rihayati, Utaminingsih, S., & Santoso. 2021. Improving Critical Thinking Ability Through Discovery Learning Model Based On Patiayam Site Ethnoscience. *Journal Of Physics: Conference Series*, *1823*(1).

Rita, H. 2022. Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 Pada Materi Percaya Diri Dengan Model Problem Based-Learning Di Smk Negeri 1 Adiwerna. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, *9300*, 233–245.

Rosmaini, R. 2023. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *5*(2), 869–879.

Rovita, R. 2023. Pembelajaran Berdiferensiasi Melalui Cooperative Learning Teknik Demonstrasi Untuk

Peningkatan Keaktifan Siswa Kelas 1 Sdn Songgokerto 02 Batu. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora (Jptwh)*, *2*(2), 854–876.

Rusmianto, O. A., Triwahyuningtyas, D., Sunarti, A. S., Studi, P., Prajabatan, P. P. G., Ilmu, F., Universitas, P., & Kanjuran, P. 2024. Implementasi Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing Melalui Pendekatan Berdiferensiasi Berbantuan Media Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Peserta Didik Kelas Iv Sekolah Dasar. *Dewantara: Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, *3 No 1*(1), 63–77.

Sadiyyah, R., Gustiana, M., Panuluh, S. D., & Sugiarni, R. 2019. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Berbasis Mobile Learning Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Prisma*, *8*(1), 80.

Salassa, A., Rombe, R., Rani, Nurlita, & Fani Parinding, J. 2023. Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Belajar Menurut Ki Hajar Dewantara Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Kristen. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, *1*(6), 541–554.

Saputra, H. 2020. Kemampuan Berfikir Kritis Matematis. *Perpustakaan Iai Agus Salim Metro Lampung*, *2*(April), 1–7.

Sari, Pamelasari, S & Hardianti. 2023. Penerapan Model Pbl-Stem Melalui Kegiatan Field Trip Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Abad 21. *Proceeding Seminar Nasional Ipa*, 443–455.

Sari, I. A. D. 2017. *Pengembangan Lkpd Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Tematik Peserta Didik Kelas Iv Sekolah Dasar (Tesis)*.

Setyarini, D. Ayu. 2017. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Ipa (Fisika) Smp Dengan Menggunakan Lembar Kerja Siswa (Lks) Berbasis Scaffolding. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, *2*(1), 1–

7.

Sintia, I., Pasarella, M. D., & Nohe, D. A. 2022. Perbandingan Tingkat Konsistensi Uji Distribusi Normalitas Pada Kasus Tingkat Pengangguran Di Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, Dan Aplikasinya*, *2*(2), 322–333.

Soesana, A., Subakti, H., Karwanto, K., Fitri, A., Kuswandi, S., Sastri, L., Falani, I., Aswan, N., Hasibuan, F. A., & Lestari, H. 2023. *Metodologi penelitian kuantitatif*. Yayasan Kita Menulis.

Sudarti, D., & Putra, P. D. A. 2015. Real Life Video Evaluation With E-Learning System To Improve Critical Thinking Skills Student. *Jurnal Kependidikan*, *45*, 76–89.

Sudarto, Warto, Sariyatun, & Musadad, Ahmad A. 2024. *Refleksi Budaya Dan Pendidikan Sejarah : Implementasi Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Pembelajaran Humanis*. *5*(3), 843–860.

Sudijono, Anas. 2017. *Pengantar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.

Sugiyarto, H. 2021. *Pengantar biostatistika*. Universitas Ahmad Dahlan

Suparinda, V., & Wasis, W. 2022. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fluida Dinamik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, *6*(2), 292.

Supriadi, G. 2021. Statistik Penelitian Pendidikan. In *Yogyakarta: Uny Press*.

Sustrisna, N., & Gusnidar. 2022. Pengembangan Buku Siswa Berbasis Inkuiri Pada Materi Ipa Untuk Siswa Kelas Viii Smp. *Jurnal Inovasi Penelitian*, *2*(8), 2859–2868.

Suwandi, Hakim, L., Aziz, A. A., Budiarti, E. M., Falah, M. S., Aulia, F. F., & Alawiyah, I. N. 2020. Pengaruh Brand Image Dan Promosi Terhadap Keputusan Memilih Sekolah: Analisis Validitas Dan Reliabilitas Instrumen. *Jurnal Ilmiah Manajemen Ubhara*, *2*(1), 37.

Swandewi. 2021. Implementasi Strategi Pembelajaran

Berdiferensiasi Dalam Pembelajaran Teks Fabel Pada Siswa Kelas Vii H Smp Negeri 3 Denpasar. *Jurnal Pendidikan Deiksis*, *3*(1), 248–253.

Syafi'i, A., Marfiyanto, T., & Rodiyah, S. K. 2018. Studi Tentang Prestasi Belajar Siswa Dalam Berbagai Aspek Dan Faktor Yang Mempengaruhi. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, *2*(2), 115.

Upu, H., & Buhari, B. (2016). Constructivism versus cognitive load theory: In search for an effective mathematics learning design. *Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences 2014*, 1–11.

Usmadi, U. 2020. Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, *7*(1), 50–62.

Utami, O. Y. 2022. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Pelajaran Ipa Smp. *Intelektium*, *3*(2), 338–348.

Vacalares, A. B., Elbanbuena, D. C. O., & Comon, J. D. 2024. Differentiated Instructional Practices And Academic Performance In Mathematics. *European Modern Studies Journal*, *5*(1), 42–56.

Viani, D. P. O. 2022. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Tema 8 Subtema 2 Kelas V Mi Nasyiatul Mubtadiin Kediri. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, *7*(2), 809–820.

Wahyudi, S. A., Siddik, M., & Suhartini, E. 2023. Analisis pembelajaran IPAS dengan penerapan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *13*(4)

Wahyuni, E. T., Mayasari, T., & Kurniadi, E. 2022, Juli 7. Kontribusi mayor metode inkuiri terbimbing dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika VIII: Transformasi dan Inovasi Pembelajaran di Era Digital* (1-

12). Universitas PGRI Madiun.

Wahyuni, R., Hikmawati, H., & Taufik, M. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Xi Ipa Sman 2 Mataram Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, *2*(4), 164–169.

Wahyuningsari, D., Mujiwati, Y., Hilmiyah, L., Kusumawardani, F., & Sari, I. P. 2022. Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Rangka Mewujudkan Merdeka Belajar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, *2*(04), 529–535.

Wardani, D. A. W. 2023. Problem Based Learning: Membuka Peluang Kolaborasi Dan Pengembangan Skill Siswa. *Jawa Dwipa Jurnal Penelitian Dan Penjaminan Mutu*, *4*(1), 1–17.

Wartini, N. W. 2021. Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Journal Of Education Action Research*, *5*(1), 126–132

Wathon., A. 2019. *Mengembangkan Pengetahuan Kognitif Melalui Alat Permainan Edukatif*. *2*(1), 241–258.

Widana, I Wayan, I. A. P. S. K. 2023. Implementasi Model Problem Based Learning Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Viii B Smp Negeri 8 Denpasar. *Emasains : Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, *12*(2), 25–35.

Widiya, A. W., dan Radia, E. H. 2023. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Ips. *Aulad: Journal On Early Childhood*, *6*(2), 127–136.

Widyaningrum, S. L., Masfuah, S., & Fakhriyah, F. 2024. Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Game Edukatif Wordwall Terhadap Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, *4*(2), 1094–1108.

Wijayanti, K., & Koeswanti, D. H. 2022. Perbedaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dengan Guided Inquiry Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Siswa Sd N 01 Kwadungan. *Journal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, *1*(5), 312–319.

Wiraningtyas, A. 2024. *Kontruktivisme Melalui Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dalam Pembelajaran Kimia Bermuatan Etnosains With Ethnoscience Content*.

Wua Laja, F., & Hijriani, N. 2022. Cognitive Development Of Mathematics Education Students Based On Piaget's Theory In Terms Of Gender Differences Yosepha. *Kreano*, *13*(1), 33–42.

Yuliani, E., dan Septiaji, A. 2023. Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Aras Tinggi Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan, Fkip Unma 2023 "Implementasi Artificial Intelligence Dalam Merdeka Belajar Pada Bidang Humaniora, Iptek, Dan Sains" Oktober 2023*, *5*(5), 125–129.

Zakiah, N. E., Sunaryo, Y., & Amam, A. 2019. Implementasi Pendekatan Kontekstual Pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berdasarkan Langkah-Langkah Polya. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, *4*(2), 111.

Zamzam, K. F. 2016. Pendekatan Problem Based Learning Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Pedagogia : Jurnal Pendidikan*, *5*(2), 279–286.

Zubaidah, S. 2016. *Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. 2*(2), 1–17.

Zulkarnain, Fatimah, S., & Dahlan, J. A. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Matheducation Nusantara*, *5*(2), 16.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Nama Kelas Uji Coba (X6)

No	Nama	No	Nama
1.	Adwa Giustinia Putri	20.	Naura Zalfa Janeta
2.	Aina Qolbi Sakana	21.	Nehza Sofiyani Putri
3.	Aisyah Silva Aprelia	21.	Novita Anggraini
4.	Ala Aini	22.	Okta Fitria Ningsih
5.	Almira Putri Nurcahyani	23.	Rania Shofa
6.	Ananda Reno Murdianto	24.	Rina Mas Udah
7.	Andara Feila Anif	25.	Silmi Athia
8.	Aurelia Vega	26.	Talitha Nur Baiti
9.	Ayuna Tarra Bella P	27.	Villa Bintang
10.	Erlinna Cindy Amelia	28.	Zahriani Putri
11.	Hesti Tri Rahmawati		
12.	Lusiana Safara		
13.	Mei Manda Sari		
14.	Muhamad Bagus Bahril Khikam		
15.	Muhammad Ferdiyan S		
16	Muhammad Ridhwan Nafi’		
17.	Nabila Afriliya Bhayangkari		
18.	Naura Hasna Tsabita		
19.	Naura Zalfa Janeta		

Lampiran 2: Daftar Nama Kelas Eksperimen 1 (X2)

No	Nama	No	Nama
1.	Adinda Sonia Anindita	23.	Nadeva Ulvi Ovitalia
2.	Ahmad Ghozali Yahya K	24.	Naila Mafaza
3.	Alika Maulani	25.	Najula Choirin Nasidah
4.	Amelia Ayu Octavia W	26.	Naswa Anjana Puteri
5.	Amila Hasna Rosyida	27.	Nayseila Nur Afifah
6.	Amira Naila Rahmayanti	28	Nova Nurcahyono
7.	Anugrah Dewi Lestari	29.	Putri Rahma Aliyah
8.	Ardella Sabela Andini	30.	Tristania Ramadhani
9.	Attabi Hasin	31.	Vita Dizzania Fawadda
10.	Bagus Adi Permana P	32.	Zahra Roro Andhini
11.	Bima Satria Negara	33.	Zaskia Eka Pratiwi
12.	Della Artalyta Iswandhani		
13.	Desvita Novi Eka Aryani		
14.	Dian Multi Mulyasaroh		
15.	Farel Emeraldi Octavian		
16.	Fasa Sabrina Oktaviani		
17.	Ihda Hubbanaa		
18.	Luluk Karmila		
19.	Lutfi Nailurohmah		
20.	Muhammad Arief Dhanang		
21.	Muhammad Dzaky Musyafa		
22.	Muhammad Weldan A		

Lampiran 3: Daftar Nama Kelas Eksperimen 2 (X1)

No	Nama	No	Nama
1.	Ahmad Ilham Haqiqi	23.	Rara Naida Mariswari
2.	Ahmad Muthohar	24.	Sabrina Zahwa Khalida
3.	Aliefia Hasna Ismaya	25.	Sadira Safa Maulidha
4.	Alya Octaviani Putri	26.	Salwa Primadita Setya N
5.	Arum Damashyla Ronika	27.	Satria Shandi Ahmad
6.	Azalia Dinaya Dzahin	28	Sigit Tri Wicaksono
7.	Beryl Hamizan Rabban	29.	Susilo Hadi Prasetyo A
8.	Dzihnil Aufa	30.	Wisda Andiansyah
9.	Encik Marchel Tsaltsa A	31.	Zulfa Najla Fairuz
10.	Ferghie Raditya Fasya		
11.	Fina Syifaurrohmah		
12.	Gita Puspita Sari		
13.	Grisselda Atha Sofa		
14.	Imtinan Anindya		
15.	Ina Alwa Mafiroh		
16.	Marcell Hafis Putra		
17.	Mas'ayu Arifi'atus Sa'adah		
18.	Meirina Eka Wulandari		
19.	Meutia Maharani		
20.	Muhammad Farhan M		
21.	Nabiel Putra Rifdian		
22.	Nadia Choirotul Auliya		

Lampiran 4: Modul Ajar dan LAS Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terdiferensiasi



MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN 1

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyususun : Nuriana Citra Amalia Sahgita
Institusi : SMA Futuhiyyah
Tahun ajaran : 2024/2025
Jenjang Sekolah : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : Pertemuan 1 $\rightarrow$ 2 JP (2×45 Menit)
Pertemuan 2 $\rightarrow$ 3 JP (3×45 Menit)
Pertemuan 3 $\rightarrow$ 2 JP (2×45 Menit)
Pertemuan 4 $\rightarrow$ 2 JP (2×45 Menit)
Kompetensi awal : Persamaan Linear

Profil Pelajar Pancasila

1. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia
2. Bergotong royong
3. Kreatif
4. Bernalar kritis

Sarana dan Prasarana

1. *Smartphone* (untuk membuka video pendukung pembelajaran)
2. LAS (Lembar Aktivitas Siswa)
3. Alat Tulis (pensil, penghapus, pulpen, dan buku catatan)

Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan yaitu Inkuiri Terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi

B. KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran

ATP 1: Melalui model inkuiri terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

ATP 2: Melalui model inkuiri terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran ATP 1

1. Siswa dapat mengidentifikasi variabel dan koefisien dalam Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).

2. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV).
3. Siswa mampu menerapkan metode gabungan eliminasi dan substitusi dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
4. Siswa mampu menerapkan metode determinan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran ATP 2

1. Memahami konsep dasar dari SPLTV dan metode gabungan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga variabel.
2. Mampu menyusun SPLTV dari masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli, serta menerjemahkan data ke dalam persamaan linear.
3. Mampu menyelesaikan SPLTV menggunakan metode gabungan secara tepat dan benar.
4. Menganalisis hasil akhir dari SPLTV yang diselesaikan untuk memastikan keakuratan solusi.

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (*Pre-test* materi SPLDV)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka pembelajaran dengan salam, do'a dan presensi *(Beriman, bertaqwa kepada tuhan YME, berakhlak mulia*	2 menit	K
	2. Siswa diberikan penjelasan oleh guru mengenai maksud dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	2 menit	K
	3. Siswa diberikan apersepsi oleh guru dengan mengaitkan materi prasyarat dan memberikan pertanyaan pemantik: - Apa yang kalian ketahui tentang sistem persamaan linear? - Ada berapa macam persamaan linear itu?	2 menit	K
	4. Siswa diberi gambaran tentang kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear dengan kehidupan sehari-hari, yakni perdagangan/jual beli dan kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear tiga variabel dengan ayat Al-Qur'an at-Thaha ayat 144: فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ ۗ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ ۖ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا Artinya : *Maka Maha Tinggi Allah Raja Yang sebenar-benarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al qur'an sebelum disempurnakan mewahyukannya kepadamu, dan katakanlah: "Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan".* Pada ayat ini disebutkan bahwa sifat Allah yang lebih dari satu, yakni sama halnya dengan konsep sitem persamaan linear.	3 menit	K

	(Beriman, Bertaqwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia)		
	5. Siswa menerima penjelasan dari guru mengenai teknik penilaian. : *Kognitif* yaitu dengan melalui tes mengenai soal SPLDV untuk mengukur kemampuan awal siswa dan juga digunakan untuk pembagian kelompok tinggi, sedang dan rendah (pembelajaran diferensiasi)	2 menit	K
Inti	1. Siswa diberikan pertanyaan mengenai SPLDV berikut a. Apa itu SPLDV? b. Ada berapa metode untuk dapat menyelesaiakan persoalan SPLDV?	4 menit	K
	2. Masing-masing siswa dibagikan lembar *pre-tes* oleh guru	4 menit	G
	3. Siswa diminta oleh guru untuk mengerjakan soal *pre-test* dengan jujur dan sesuai kemampuannya sendiri serta dilarang mencontek	60 menit	G
	4. Siswa diminta untuk mengumpulkan hasil pengerjaan *pre-test* oleh guru	2 menit	K
Penutup	1. Siswa diarahkan untuk melakukan apersepsi mengenai materi inti yaitu SPLTV	3 menit	I
	2. Siswa diberikan tugas untuk mempelajari materi SPLTV	4 menit	K
	3. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup *(beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME)*	2 menit	K
Total Waktu		90 menit	

Ket= K: Klasikal I: Individu G: Grup

Pertemuan 2 (materi SPLTV)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa

Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka pembelajaran dengan salam, do'a dan presensi *(Beriman, bertaqwa kepada tuhan YME, berakhlak mulia)*	2 menit	K
	2. Siswa diberikan apersepsi oleh guru dengan mengaitkan materi prasyarat dan memberikan pertanyaan pemantik: Apa hubungan persamaan linear dan sistem persamaan linear?	2 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear dengan kehidupan sehari-hari, yakni perdagangan/jual beli *(Komunikasi))*	2 menit	K
	4. Siswa menerima penjelasan dari guru mengenai tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian. Teknik penilian: • *Kognitif*: Melalui tes mengenai soal SPLTV diakhir pembelajaran • *Afektif*: Penilaian saat Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) berjalan • *Psikomotorik*: Penilaian keaktifan saat kerja kelompok.	7 menit	K
Inti	1. Siswa diminta oleh guru untuk membuka dan mengamati video pembelajaran dengan link : https://youtu.be/Vhyr_PQsJ1o?si=L-5Oxk71N1wP7FB9 yang sudah dibagikan di Grup WhatsApp kelas.	20 menit	I
	2. Siswa diberikan pertanyaan mengenai SPLTV berikut Diberikan tiga contoh sistem persamaan: • $2x + 3y + z = 14$ $4x + 3y + 4z = 6$ $x + y + 3z = 8$ • $2a + 2b = 20.000$ $3a + 4\,b = 35.000$ • $2j + 5k + 4l \geq 75$ $3j + k + 2l \leq 83$ $5j + 2k + 6l \leq 81$	20 menit	G

	"Apakah contoh di atas merupakan SPLTV?"		
	3. Siswa dibimbing oleh guru untuk membuat hipotesis dengan memberikan arahan dan mengajukan pertanyaan pemantik: a. Berdasarkan contoh di atas, manakah yang merupakan SPLTV? b. Jika ada, bagaimana cara/metode dalam menyelesaikan SPLTV? c. Apakah contoh di atas bisa diselesaikan dengan metode tersebut? (**membuat hipotesis**)	15 menit	G
	4. Siswa diminta membentuk kelompok belajar yang terdiri dari kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah yang telah dibagi berdasarkan tes kompetensi awal yang dilakukan sebelumnya	2 menit	K
	5. Setiap siswa dalam kelompok diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dengan tingkat kesulitan yang berbeda sesuai dengan kesiapan belajar masing-masing, dan diminta untuk merancang percobaan dalam menyelesaikan LAS tersebut (**merancang percobaan**) (**Diferensiasi Konten**)	5 menit	K
	6. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kepada guru jika ada yang belum dipahami mengenai LAS yang diberikan	5 menit	K
	7. Dengan bimbingan guru, siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menyelesaikan LAS yang telah dibagikan. (*Bergotong royong, bernalar kritis)*	25 menit	G
	8. Siswa dalam setiap kelompok dibimbing oleh guru untuk melakukan percobaan untuk memperoleh informasi dari penyelesaian LAS (metode gabungan eliminasi dan substitusi serta metode	2 menit	G

	determinan) (***melakukan percobaan untuk memperoleh informasi****)*		
	9. Siswa diminta untuk mengumpulkan informasi yang didapat dari video pembelajaran, materi pada LKS, internet dsb. Kemudian dianalaisis berdasarkan permasalahan yang terdapat pada LAS. (*Kreatif, mengumpulkan dan mengenalisis data)*	4 menit	G
	10. Setelah menyelesaikan LAS, siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan hasil diskusi bersama kelompok dengan berbagai cara atau media, sesuai minat dan kreativitas kelompok dan menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan (**membuat kesimpulan**, kreatif)	2 menit	K
Penutup	1. Siswa diarahkan untuk melakukan refleksi dan evaluasi dalam bentuk latihan soal terkait SPLTV	15 menit	I
	2. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya dan guru memberikan tugas rumah kepada siswa	3 menit	K
	3. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup *(beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME)*	6 menit	K
Total		135 menit	

Ket = K: Klasikal I: Individu G: Grup

Pertemuan 3 (Materi SPLTV)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
Pendahul	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka pembelajaran dengan salam, do'a dan presensi *(Beriman, bertaqwa kepada tuhan*	2 menit	K

	YME, berakhlak mulia		
	2 Siswa diberikan apersepsi oleh guru dengan mengaitkan materi prasyarat dan memberikan pertanyaan pemantik: Bagaimana cara menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan SPLTV ?	2 menit	K
	4. Siswa diberi gambaran tentang kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear dengan kehidupan sehari-hari, yakni perdagangan/jual beli (Komunikasi)	2 menit	K
	5. Siswa menerima penjelasan dari guru mengenai tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian. Teknik Penilian: • Kognitif: Melalui tes mengenai soal SPLTV diakhir pembelajaran • Afektif: Penilaian saat KBM berjalan • Psikomotorik: Penilaian keaktifan saat kerja kelompok	2 menit	K
Inti	1. Siswa diminta oleh guru untuk membuka dan mengamati video pembelajaran dengan link : https://youtu.be/qO9GQlR6IjA?si=4Y1E1K3w5YloBbRX yang sudah dibagikan di Grup WhatsApp kelas.	5 menit	I
	2. Siswa diberikan pernyataan dan pertanyaan mengenai SPLTV berikut  Bu Joko pergi ke sebuah toko buah untuk membelikan oleh-oleh ketiga anaknya. Bu joko membeli 3 kantong buah untuk dibagikan ke anak- anaknya. Kantong pertama berisi 3 buah apel, 5 buah jeruk dan 2 buah salak. Kantong kedua berisi 2 buah apel, 3 buah jeruk dan 4 buah salak	8 menit	G

		Sedangkan kantong ketiga berisi 6 buah apel, sebuah jeruk dan sebuah salak. Harga tiap kantong berbeda-beda. Harga kantong pertama Rp 17.500,-, harga kantong kedua Rp 13.500,- dan harga kantong ketiga Rp 17.500,-. "Apakah contoh diatas merupakan penerapan sistem persamaan linier tiga variabel ?		
	3.	Siswa dibimbing oleh guru untuk membuat hipotesis dengan memberikan arahan dengan mengajukan pertanyaan pemantik: a. Berdasarkan contoh di atas, bagaimana jika kita ingin membuat persamaan berdasarkan buah apel, jeruk dan salak? b. Jika kita mewakili dengan variabel *a* untuk mewakili buah apel, variabel *b* untuk buah jeruk dan variabel *c* untuk buah salak, persamaan apa saja yang terbentuk? (**membuat hipotesis**)	8 menit	G
	2	Siswa diminta membentuk kelompok belajar yang terdiri dari kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah yang telah dibagi berdasarkan tes kompetensi awal yang dilakukan sebelumnya	2 menit	K
	3	Setiap siswa dalam kelompok diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dengan tingkat kesulitan yang berbeda sesuai dengan kesiapan belajar masing-masing, dan diminta untuk merancang percobaan dalam menyelesaikan LAS tersebut **(merancang percobaan) (Diferensiasi Konten**)	2 menit	K
	4	Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kepada guru jika ada yang belum dipahami mengenai LAS yang diberikan	5 menit	K

	5	Dengan bimbingan guru, siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menyelesaikan LAS yang telah dibagikan. (Bergotong royong, bernalar kritis)	20 menit	G
	6	Siswa dalam setiap kelompok dibimbing oleh guru untuk melakukan percobaan untuk memperoleh informasi dari penyelesaian LAS (**melakukan percobaan untuk memperoleh informasi**)	5 menit	G
	7	Siswa diminta untuk mengumpulkan informasi yang didapat dari video pembelajaran, materi pada LKS, internet dsb. Dan kemudian dianalaisis berdasarkan permasalahan yang terdapat pada LAS.. (Kreatif, **mengumpulkan dan menganalisis data**)	5 menit	G
	8	Setelah menyelesaikan LAS, siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan hasil diskusi bersama kelompok dengan berbagai cara atau media, sesuai minat dan kreatifitas kelompok dan menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan (**membuat kesimpulan**, interaksi, evaluasi, kreatif)	2 menit	K
Penutup	1.	Siswa diarahkan untuk melakukan refleksi dan evaluasi dalam bentuk latihan soal terkait SPLTV	9 menit	I
	2.	Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya dan guru memberikan tugas rumah kepada siswa	2 menit	K
	3.	Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup (beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME)	2 menit	K
Total Waktu			90 menit	

Ket= K: Klasikal I: Individu G: Grup

Pertemuan 4 (*Post-test* materi SPLTV)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka pembelajaran dengan salam, do'a dan presensi (Beriman, bertaqwa kepada tuhan YME, berakhlak mulia)	3 menit	K
	2. Siswa diberikan penjelasan oleh guru mengenai maksud dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	2 menit	K
	3. Siswa diberikan apersepsi oleh guru dengan mengaitkan materi prasyarat dan memberikan pertanyaan pemantik: - Apa itu SPLTV? - Ada berapa metode untuk menyelesaikan persoalan SPLTV? - Bagaimana cara menyelesaikan permasalahan soal cerita bentuk SPLTV?	2 menit	K
	4. Siswa diberi gambaran tentang kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear dengan kehidupan sehari-hari, yakni perdagangan/jual beli (Komunikasi)	2 menit	K
	5. Siswa menerima penjelasan dari guru mengenai teknik penilaian : Kognitif yaitu dengan melalui tes mengenai soal SPLTV untuk mengukur kemampuan Berpikir Kritis Siswa setelah belajar menggunakan model Inkuiri Terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi.	3 menit	K
Inti	1. Siswa diberikan pertanyaan mengenai seberapa paham siswa dengan permasalahan SPLTV?	2 menit	I
	2. Masing-masing siswa dibagikan lembar soal *post-test* oleh guru	2 menit	G
	3. Siswa diminta oleh guru untuk mengerjakan soal pre-test dengan jujur dan sesuai kemampuannya sendiri serta	60 menit	G

	dilarang mencontek		
	2 Siswa diminta untuk mengumpulkan hasil pengerjaan *pre-test* oleh guru	2 menit	K
Penutup	1. Siswa diminta untuk memberikan kesan selama pembelajaran materi SPLTV dengan cara menggambarkan ekspresi di papan tulis dan memberikan motivasi agar siswa lebih semangat belajar	5 menit	I
	2. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup (beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME)	3 menit	K
Total		90 menit	

Ket= K: Klasikal I: Individu G: Grup

ASESMEN ATP 1	
1. Asesmen Formatif	
Pertanyaan	1. Apakah persamaan-persamaan berikut membentuk Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) atau tidak berikan alasannya! a. $2x + 3y - z = 12$ $x - 2y + z = 8$ $x + y + 3z = 10$ b. $3p - 2q + r = 5$ $p + 3q + s = 8$ $q - 2r - s = 4$ c. $3k + 3l - 4n = 5$ $2k - m = 4$ $k + 3n = 7$ 2. Diketahui sistem permasaan berikut: $x + y - z = 5$ $2x - y + 3z = 9$ $3x + 2y + z = 17$ Tentukan himpunan penyelesaiannya menggunakan metode yang kamu kuasai!
ASESMEN ATP 2	

Asesmen Formatif	
Pertanyaan	1. Ibu Yanti membeli 5 kg telur, 2 kg daging, dan 1 kg udang dengan harga Rp 305.000,00. Ibu Eka membeli 3 kg telur dan 1 kg daging dengan harga Rp 131.000,00. Ibu Putu membeli 3 kg daging dan 2 kg udang dengan harga Rp 360.000,00. Jika Ibu Aniza membeli 3 kg telur, 1 kg daging, dan 2 kg udang, berapakah harga yang harus ia bayar? 2. Harga 3 buku tulis, 2 pensil dan 3 bolpoin adalah Rp. 28.500,00. Harga 2 buku tulis, 3 pensil dan 1 bolpoin adalah Rp. 21.500,00. Harga 1 buku tulis, 1 pensil dan 2 bolpoin adalah Rp. 13.000,00. Jika Ana membeli 4 buku tulis, 2 pensil dan 5 bolpoin, tentukan uang yang harus dibayar Ana!

2. Asesmen Psikomotorik				
No	Nama Siswa	Ketrampilan		
		Bekerja sesuai dengan prosedur LAS	Mencatat data hasil kerja	Mempresentasikan hasil kerja di dalam kelas
1.				

3. Asesmen Afektif							
No	Nama Siswa	Berpikir Kritis					
		Interpretetion	Analysis	Evaluation	Inference	Explanation	Self-rRegulation
1.							
No	Nama siswa	Musyawarah					
		Aktif kolaborasi dalam diskusi kelompok			Menyimpulkan hasil diskusi		
1.							

PENGAYAAN DAN REMIDIAL
I. Remidial
Remidial diberikan kepada siswa yang pemahaman masih dibawah rata-rata.
II. Pengayaan
Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan siswa mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada siswa yang telah mencapai kemampuan rata-rata dan diatas rata-rata
REFLEKSI
I. Refleksi Guru
1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai 187ystem187187na yang saya rencanakan? 2. Apakah kegiatan pembelajaran berhasil?
II. Refleksi Siswa
1. Apakah LAS membantu kalian memahami materi hari ini? 2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?

C. LAMPIRAN

Materi Pembelajaran

1. Pengertian

Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) adalah suatu sistem persamaan linear dengan memiliki tiga variabel. Sebagai tambahan, 187ystem ini melibatkan pertidaksamaan matematis dan memungkinkan untuk mengekplorasi wilayah 187ystem yang lebih luas.

2. Bentuk Umum Persamaan Linier Tiga Variabel

Sebuah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dapat dinyatakan dalam bentuk umum sebagai berikut:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

3. Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) merupakan tripel bilangan (x, y, z) yang memenuhi ketiga persamaan tersebut. Ada beberapa metode yang dapat dipilih untuk menentukan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel, di antaranya yaitu metode substitusi, metode eliminasi, dan metode gabungan eliminasi dan substitusi.

b. Metode Substitusi

Berikut adalah langkah-langkah untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode substitusi.

1) Pilihlah satu persamaan yang sederhana, kemudian nyatakan x, y, dan z dalam dua variabel yang lainnya. Persamaan yang diperoleh dari langkah (1) ke kedua persamaan lainnya
2) Substitusikan sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
3) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel pada langkah (2) dengan metode substitusi.

4) Substitusikan nilai-nilai dua variabel yang diperoleh pada langkah (3) ke dalam satu per-samaan semula sehingga diperoleh nilai variabel yang ketiga.
5) Tentukan himpunan penyelesaiannya.

c. Metode Eliminasi

Berikut adalah langkah-langkah untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode eliminasi.

1) Eliminasi sepasang-sepasang persamaan dengan mengalikan masing-masing persamaan dengan bilangan tertentu sehingga koefisien salah satu peubah (x, y, atau z) pada kedua persamaan sama.
2) Jumlahkan atau kurangkan persamaan yang satu dengan yang lain sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
3) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang diperoleh pada langkah (2) dengan metode eliminasi.
4) Tuliskan himpunan penyelesaiannya.

d. Metode Gabungan Eliminasi dan Substitusi

Berikut adalah langkah-langkah untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode eliminasi dan substitusi.

1) Eliminasi sepasang-sepasang persamaan dengan mengalikan masing-masing persamaan dengan

bilangan tertentu sehingga koefisien salah satu peubah x, y, dan z pada kedua persamaan sama.

2) Jumlahkan atau kurangkan persamaan yang satu dengan yang lain sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
3) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang diperoleh pada langkah (2) dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi sehingga diperoleh nilai dua buah variabel
4) Substitusi nilai dua buah variabel yang diperoleh pada langkah (3) ke salah satu persamaan semula sehingga di peroleh nilai variabel yang ketiga.
5) Tuliskan himpunan penyelesaiannya

e. Metode Determinan

Berikut adalah 190ystem190-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode determinan adalah sebagai berikut.

1) Langkah Pertama, ubahlah 190ystem persamaa linear tiga variabel ke dalam bentuk matriks, yaitu sebagai berikut.

   Misalkan terdapat 190ystem persamaan berikut.

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$
$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

persamaan di atas kita ubah menjadi bentuk

a . x = b ..... Pers. (1)

Dengan:

$$A = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \qquad X = \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} \qquad B = \begin{vmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{vmatrix}$$

Sehingga persamaan 1 di atas menjadi bentuk matriks berikut

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{vmatrix}$$

2) Langkah Kedua, tentukan nilai determinan matriks A (D), determinan x (D_x), determinan y (D_y), dan determinan z (D_z) dengan persamaan berikut.

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \end{matrix}$$

$$= (a_1b_2c_3 + b_1c_2a_3 + c_1a_2b_3) - (a_3b_2c_1 + b_3c_2a_1 + c_3a_2b_1)$$

D adalah determinan dari matriks A.

$$D_x = \begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} d_1 & b_1 \\ d_1 & b_1 \\ d_1 & b_1 \end{matrix}$$

$$= (d_1b_2c_3 + b_1c_2d_3 + c_1d_2b_3) - (d_3b_2c_1 + b_3c_2d_1 + c_3d_2b_1)$$

D_x adalah determinan dari matriks A yang kolom pertama diganti dengan elemen-elemen matriks B.

$$D_y = \begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} a_1 & d_1 \\ a_1 & d_1 \\ a_1 & d_1 \end{matrix}$$

$$= (a_1d_2c_3 + d_1c_2a_3 + c_1a_2d_3) - (a_3d_2c_1 + d_3c_2a_1 + c_3a_2b_1)$$

D_y adalah determinan dari matriks A yang kolom pertama diganti dengan elemen-elemen matriks B.

$$D_z = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \end{matrix}$$

$$= (a_1b_2d_3 + b_1b_2a_3 + d_1a_2b_3) - (a_3b_2d_1 + b_3d_2a_1 + d_3a_2b_1)$$

3) Langkah Ketiga, tentukan nilai x dan y dengan persamaan berikut

$$x = \frac{D_x}{D}, y = \frac{D_y}{D}, z = \frac{D_z}{D}$$

Jadi metode untuk menyelesaikan yaitu: metode subtitusi, metode eliminasi, metode gabungan dan metode determinan. Secara umum, langkah-langkah penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel adalah sebagai berikut:

1) Menyelesaikan model matematika dengan menggunakan metode penyelesaian dan operasi aljabar secara tepat.
2) Menafsirkan dan memeriksa kesesuaian dan masuk akalnya jawaban dari model matematika terhadap masalah semula, untuk mendapat solusi dari masalah

Glosarium

Persamaan Linear : Persamaan yang setiap variabelnya berpangkat satu dan jika digambarkan dalam sistem koordinat, akan membentuk garis lurus.

Daftar Pustaka

Tim Penyusun Matematika. (2021). Modul Belajar Praktis Matematika untuk SMA/MA Kelas X. Viva Pakarindo

Semarang, 10 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran



Nada Farkhana, S.Si

Peneliti

Nuriana Citra Amalia S

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 1

Kelompok : Kelompok 3

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model inkuiri terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi variabel dan koefisien dalam Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).
2. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV).
3. Siswa mampu menerapkan metode gabungan eliminasi dan substitusi dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
4. Siswa mampu menerapkan metode determinan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

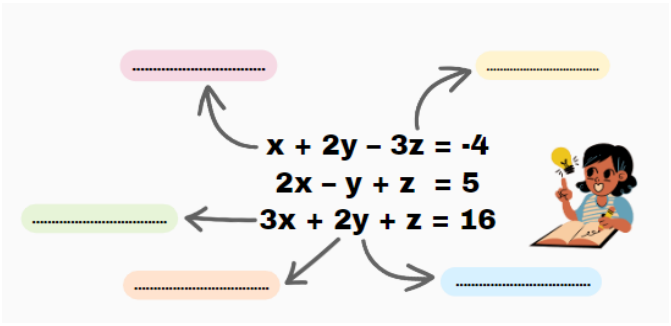
MEMBUAT HIPOTESIS

Menurut kamu, apa saja perbedaan antara SPLDV dan SPLTV?

Apa yang kamu ketahui tentang variabel dan koefisien dalam SPLTV?

MERANCANG PERCOBAAN

Amati sistem persamaan berikut dan identifikasi mana yang merupakan variabel dan koefisien!



MELAKUKAN PERCOBAAN

Tentukan nilai x, y dan z dari SPLTV di bawah ini menggunakan metode gabungan dan metode determinan!

$2x - y + z = 4 \quad \ldots(1)$

$-x + y - z = 0 \quad \ldots(2)$

$2x - 2y + 3z = 2 \ldots(3)$

Penyelesaian metode gabungan:

Persamaan (1) dan (2)

..... - ..... + z = ...

-x + y - z = 0

x = ...

Persamaan (1) dan (3)

... x - ... y + ... z = 4 |x2| ... x - ... y + ... z = ...

... x - ... y + ... z = ... |x1| ... x - ... y + ... z = ...

... x - ... z = ...(4)

Substitusikan nilai x =.....ke persamaan (4)

... x - ... z = ...

..... - ... z = ...

..... - ... z = ...

-z = ... - .....

-z = ...

z = ...

Substitusikan nilai x = ... dan z =..... ke persamaan (2)

..... + ... - ..... = ...

..... + ... - ..... = ...

y = ...

y = ...

Jadi solusi dari SPLTV di atas adalah x = ..., y = ... dan z = ...

Penyelesaian metode determinan:

2x - y + z = 4 ..(1)

-x + y - z = 0 ..(2) ⇒

2x - 2y + 3z = 2 ..(3)

....	....
....	....
....	....

Determinan D diperoleh:

....

D = ... = (... x ... x ...) + (... x ... x ...) + (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...)

.... = ... + ... + ... - ..... - ..... - .....

= ....

Apakah nilai x, y dan z yang diperoleh dengan metode gabungan dan metode determinan sama? Jika iya, mengapa demikian?

MENGUMPULKAN DAN MENGANALISIS DATA

Berdasarkan kumpulan kegiatan di atas, analisislah data di bawah ini!

Perhatikan sistem persamaan dalam tabel, lalu lengkapi isian yang disediakan!

Bentuk Sistem Persamaan	Semua Variabel Linear	Terdapat Tiga Variabel dalam Sistem Persamaan	Kesimpulan
$2x + 3y + z = 14$ ...(1) $4x + 3y + 4z = 6$ ...(2) $x + y + 3z = 8$ ...(3)	...	...	...
$2a + 2b = 20.000$ ..(1) $3a + 4b = 35.000$ ...(2)	Ya	Tidak	Bukan SPLTV
$2j + 5k + 4l \geq 75$ ...(1) $3j + k + 2l \leq 83$ ...(2) $5j + 2k + 6l \leq 81$ ...(3)	...	...	...

MEMBUAT KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

- Variabel adalah……
  ……
- Koefisien adalah……
  ……
- Perbedaan dan persamaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV) adalah

	SPLDV	**SPLTV**
Persamaan		
Perbedaan		

- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi adalah……
  ……
  ……
- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode determinan adalah……
  ……
  ……
- SPLTV dapat diselesaikan dengan …….. cara, yaitu ……,……

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 1

Kelompok : Kelompok 2
Nama :
Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model inkuiri terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi variabel dan koefisien dalam Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).
2. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV).
3. Siswa mampu menerapkan metode gabungan eliminasi dan substitusi dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
4. Siswa mampu menerapkan metode determinan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

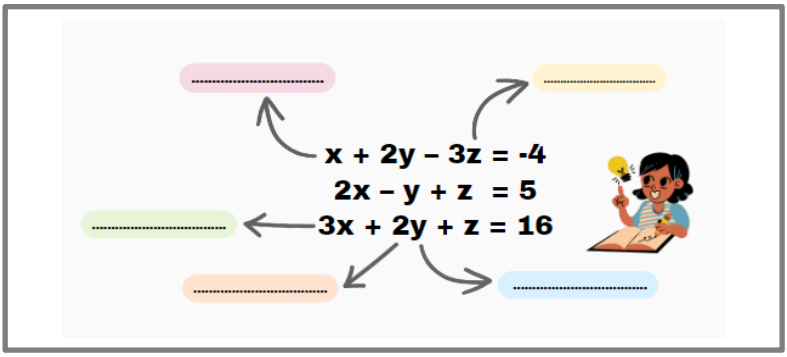
MEMBUAT HIPOTESIS

Jelaskan perbedaan antara SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) dan SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel) !

Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang variabel dan koefisien dalam SPLTV!

MERANCANG PERCOBAAN

Perhatikan sistem persamaan berikut ini dan identifikasi variabel serta koefisien dalam persamaan tersebut!



Percobaan: **carilah penyelesaian di bawah ini menggunakan metode gabungan dan metode determinan!**

$2x = y - z - 4 \quad \ldots(1)$

$0 = -x + y - z \quad \ldots(2)$

$2x - 2y + 3z = 2 \quad \ldots(3)$

Sebelum mencari penyelesaian, rubahlah sistem persamaan di atas menjadi bentuk umum SPLTV terlebih dahulu!

..... + ... = 4 ...(1)

.... + ... = 0 ...(2)

.... + ... = 2 ...(3)

Penyelesaian metode gabungan

Persamaan (1) dan (2)

..... - ..... + z = ...

-x + y - z = 0

x = ...

Persamaan (1) dan (3)

... x - ... y + ... z = 4 |x21| ... x - ... y + ... z = ...

... x - ... y + ... z = ... |x11| ... x - ... y + ... z = ...

... x - ... z = ...(4)

Substitusikan nilai x =.....ke persamaan (4)

... x - ... z = ...

..... - ... z = ...

..... - ... z = ...

-z = ... - .....

-z = ...

z = ...

Substitusikan nilai x = ... dan z =..... ke persamaan (2)

..... + ... - ..... = ...

..... + ... - ..... = ...

y = ...

y = ...

Jadi solusi dari SPLTV di atas adalah x = ..., y = ... dan z = ...

Penyelesaian metode determinan:

$2x - y + z = 4$ ..(1)
$-x + y - z = 0$ ..(2) $\Rightarrow$
$2x - 2y + 3z = 2$ ..(3)

$$\begin{vmatrix} .... & .... & .... \\ .... & .... & .... \\ .... & .... & .... \end{vmatrix} \begin{matrix} .... & .... \\ .... & .... \\ .... & .... \end{matrix}$$

Determinan D diperoleh:

$$D = \begin{matrix} .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \end{matrix} = (... \times ... \times ...) + (... \times ... \times ...) + (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...)$$

$$= . .... + ... + ... - ..... - ..... - .....$$

$$= ....$$

Determinan D_x diperoleh:

$$D_x = \begin{matrix} .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \end{matrix} = (... \times ... \times ...) + (... \times ... \times ...) + (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...)$$

$$= ..... + ... + ... - ..... - ..... - .....$$

$$= ....$$

Determinan D_y diperoleh:

$$D_y = \begin{matrix} .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \end{matrix} = (... \times ... \times ...) + (... \times ... \times ...) + (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...)$$

$$= ..... + ... + ... - ..... - ..... - .....$$

$$= ....$$

Determinan D_z diperoleh:

$$D_z = \begin{matrix} .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \end{matrix} = (... \times ... \times ...) + (... \times ... \times ...) + (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...) - (... \times ... \times ...)$$

$$= ..... + ... + ... - ..... - ..... - .....$$

$$= ....$$

Nilai x, y dan z ditemtukan dengan rumus:

$x = \frac{D_x}{D} = \frac{....}{....}$

$y = \frac{I}{D} = \frac{....}{....}$

$z = \frac{D_z}{D} = \frac{....}{....}$

Jadi solusi dari SPLTV di atas adalah x = ..., y = ... dan z = ...

Apakah solusi yang diperoleh dengan metode gabungan dan metode determinan sama? Jika iya, mengapa demikian?

MENGUMPULKAN DAN MENGANALISIS DATA

Berdasarkan kumpulan kegiatan di atas, analisislah data di bawah ini!

Perhatikan sistem persamaan dalam tabel, lalu lengkapi isian yang disediakan!

Bentuk Sistem Persamaan	Semua Variabel Linear	Terdapat Tiga Variabel dalam Sistem Persamaan	Kesimpulan
$2x + 3y + z = 14$ ...(1) $4x + 3y + 4z = 6$ ...(2) $x + y + 3z = 8$ ...(3)	...	...	...
$2a + 2b = 20.000$..(1) $3a + 4b = 35.000$ (2)	Ya	Tidak	Bukan SPLTV
$2j + 5k + 4l \geq 75$ ...(1) $3j + k + 2l \leq 83$ ...(2) $5j + 2k + 6l \leq 81$ ...(3)	...	...	...

MEMBUAT KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

- Variabel adalah ……..
  ……..
- Koefisien adalah……
  ……
- Perbedaan dan persamaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV) adalah

	SPLDV	**SPLTV**
Persamaan		
Perbedaan		

- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi adalah.....
  ……
  ……
- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode determinan adalah……
  ……
  ……
- SPLTV dapat diselesaikan dengan …….. cara, yaitu
  ……,……

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 1

Kelompok : Kelompok 1

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model inkuiri terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi variabel dan koefisien dalam Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).
2. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV).
3. Siswa mampu menerapkan metode gabungan eliminasi dan substitusi dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
4. Siswa mampu menerapkan metode determinan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

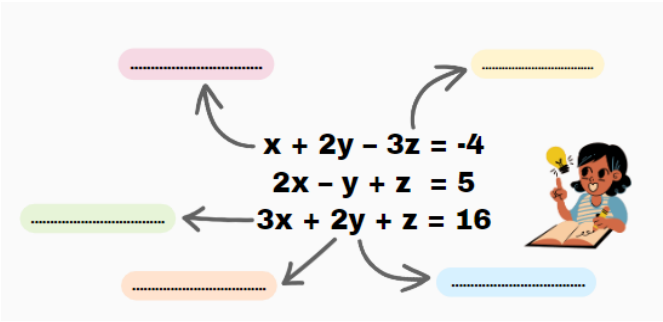
MEMBUAT HIPOTESIS

Tuliskan secara rinci perbedaan antara SPLDV dan SPLTV!

Apakah yang dimaksud dengan variabel dan koefisien dalam SPLTV!

MERANCANG PERCOBAAN

Amati sistem persamaan di bawah ini, kemudian identifikasi variabel dan koefisien pada setiap persamaan!



MELAKUKAN PERCOBAAN

Temukan solusi dari persamaan di bawah ini menggunakan metode gabungan dan metode determinan!

$$z = -\frac{1}{4}(8x - 4y - 16) \quad \ldots(1)$$

$$-x + y - z = 0 \quad \ldots(2)$$

$$\frac{1}{2}(4x - 4y) + 3z = 2 \quad \ldots(3)$$

Sebelum mencari penyelesaian, rubahlah sistem persamaan di atas menjadi bentuk umum SPLTV terlebih dahulu!

..... + ... = 4 ...(1)

.... + ... = 0 ...(2)

.... + ... = 2 ...(3)

Penyelesaian metode gabungan:

Persamaan (1) dan (2)

..... - ..... + z = ...

-x + y - z = 0

x = ...

Persamaan (1) dan (3)

... x - ... y + ... z = 4 |x21| ... x - ... y + ... z = ...

... x - ... y + ... z = ... |x11| ... x - ... y + ... z = ...

... x - ... z = ...(4)

Substitusikan nilai x =.....ke persamaan (4)

... x - ... z = ...

..... - ... z = ...

..... - ... z = ...

-z = ... - .....

-z = ...

z = ...

Substitusikan nilai x = ... dan z =..... ke persamaan (2)

..... + ... - ..... = ...

..... + ... - ..... = ...

y = ...

y = ...

Jadi solusi dari SPLTV di atas adalah x = ..., y = ... dan z = ...

Penyelesaian metode determinan

$2x - y + z = 4$ ..(1)
$-x + y - z = 0$ ..(2) $\Rightarrow$ $\begin{vmatrix} .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... & .... \end{vmatrix}$
$2x - 2y + 3z = 2$ ..(3)

Determinan D diperoleh:

....

D = ... = (... x ... x ...) + (... x ... x ...) + (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...)

.... = ... + ... + ... - ..... - ..... - .....

= ....

Determinan D_x diperoleh:

....

D_x = ... = (... x ... x ...) + (... x ... x ...) + (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...)

.... = ... + ... + ... - ..... - ..... - .....

= ....

Determinan D_y diperoleh:

....

D_y = ... = (... x ... x ...) + (... x ... x ...) + (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...)

.... = ... + ... + ... - ..... - ..... - .....

= ....

Determinan D_z diperoleh:

....

D_z = ... = (... x ... x ...) + (... x ... x ...) + (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...) - (... x ... x ...)

.... = ... + ... + ... - ..... - ..... - .....

= ....

Nilai x, y dan z ditemtukan dengan rumus:

$x = \frac{D_x}{D} = \frac{....}{....}$

$y = \frac{I}{D} = \frac{....}{....}$

$z = \frac{D_z}{D} = \frac{....}{....}$

Jadi solusi dari SPLTV di atas adalah x = ..., y = ... dan z = ...

Apakah solusi yang diperoleh dengan metode gabungan dan metode determinan sama? Jika iya, mengapa demikian?

MENGUMPULKAN DAN MENGANALISIS DATA

Berdasarkan kumpulan kegiatan di atas, analisislah data di bawah ini!

Perhatikan sistem persamaan dalam tabel, lalu lengkapi isian yang disediakan!

Bentuk Sistem Persamaan	Semua Variabel Linear	Terdapat Tiga Variabel dalam Sistem Persamaan	Kesimpulan
$2x + 3y + z = 14$ ...(1) $4x + 3y + 4z = 6$ ...(2) $x + y + 3z = 8$ ...(3)	...	...	...
$2a + 2b = 20.000$.(1) $3a + 4b = 35.000$ (2)	Ya	Tidak	Bukan SPLTV
$2j + 5k + 4l \geq 75$ ...(1) $3j + k + 2l \leq 83$ ...(2) $5j + 2k + 6l \leq 81$ ...(3)	...	...	...

MEMBUAT KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

- Variabel adalah ……
  ……
- Koefisien adalah……
  ……
- Perbedaan dan persamaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV) adalah

	SPLDV	**SPLTV**
Persamaan		
Perbedaan		

- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi adalah.....
  ……
  .....……
- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode determinan adalah……
  ……
  ……
- SPLTV dapat diselesaikan dengan …….. cara, yaitu
  ……,……

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 2

Kelompok : Kelompok 3

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model inkuiri terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menyelesaiakan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Memahami konsep dasar dari SPLTV dan metode gabungan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga variabel.
2. Mampu menyusun SPLTV dari masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli, serta menerjemahkan data ke dalam persamaan linear.
3. Mampu menyelesaikan SPLTV menggunakan metode gabungan secara tepat dan benar.
4. Menganalisis hasil akhir dari SPLTV yang diselesaikan untuk memastikan keakuratan solusi

AYO MENGAMATI!



Jihan, Reno dan Abi pergi ke toko alat tulis untuk membeli keperluan belajar, Jihan membeli 3 pensil, 2 buku dan 1 penggaris seharga Rp 17.000, Reno membeli 1 pensil, 2 buku dan 1 penggaris seharga Rp 13.000, sedangkan Abi membeli 2 pensil, 1 buku dan 1 penggaris seharga Rp 12.000. Berapa harga setiap pensil, buku dan penggaris?

MEMBUAT HIPOTESIS

Menurut kamu, bagaimana cara mengetahui harga setiap pensil, buku dan penggaris di atas?

Jawab:

MERANCANG PERCOBAAN

Untuk menyelesaiakan masalah di atas, maka kita harus menyusun model matematika dari masalah tersebut

Langkah 1: Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas !

Nama	**Jenis Barang**			**harga**
	Pensil	**....**	**Penggaris**	
...	...	...	...	Rp. 17.000
Reno	...	...		...
...	...	1	...	...

Langkah 2: Buat permisalan (variabel) yang menyertakan jenis barang

Jawab:

x = pensil

y = ……

z = ……

Langkah 3: Nyatakan banyaknya jenis barang tiap pembelian dengan harganya sehingga diperoleh suatu system persamaan yaitu:

Jawab:

3x + … + … = 17.000

……

……

Langkah 4: Berdasarkan persamaan di atas apakah termasuk permasalahan SPLTV? Berikan alasannya!

Jawab:

MELAKUKAN PERCOBAAN

Jika masalah diatas merupakan SPLTV, tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan!

1) Eliminasi variabel z dari persamaan 1) dan 2) sehingga di dapatkan variabel x

Jawab:

2) Eliminasi variabel z dari persamaan 1) dan 3) sehingga di dapatkan persamaan 4)

Jawab:

.....4)

3) Substitusi nilai $x =$.... ke persamaan 4), sehingga di dapatkan variabel y

Jawab:

4) Substitusi nilai $x =$.... dan $y =$.... ke persamaan 3), sehingga di dapatkan variabel z

Jawab:

5) Didapatkan nilai x, y dan z yaitu harga setiap pensil, buku dan penggaris adalah

Jawab:

MENGUMPULKAN DAN MENGANALISIS DATA

Berdasarkan nilai x, y dan z yang diperoleh di atas, analisislah dengan dengan cara memilih salah satu persamaan dari sistem untuk diuji apakah nilai x, y, dan z yang ditemukan memenuhi persamaan tersebut!

Jawab:

MEMBUAT KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulannya adalah

Jawab:

Cara menyelesaiakan permasalah kontekstual misalnya soal cerita tentang jual beli adalah dengan.....

.....

.....

.....

.....

__Good job 😊__

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 2

Kelompok : Kelompok 2

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model inkuiri terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menyelesaiakan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Memahami konsep dasar dari SPLTV dan metode gabungan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga variabel.
2. Mampu menyusun SPLTV dari masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli, serta menerjemahkan data ke dalam persamaan linear.
3. Mampu menyelesaikan SPLTV menggunakan metode gabungan secara tepat dan benar.
4. Menganalisis hasil akhir dari SPLTV yang diselesaikan untuk memastikan keakuratan solusi

AYO MENGAMATI!



Fani, Riska dan Dina sedang membeli sayuran di pasar, Fani membeli 2 ikat bayam, 2 ikat kangkung, dan 1 ikat wortel dengan total Rp 70.000. Di toko yang sama Riska membeli 1 ikat bayam, 2 ikat kangkung, dan 2 ikat wortel dengan total Rp 90.000. Sedangkan Dini membeli 2 ikat bayam, 2 ikat kangkung, dan 3 ikat wortel dengan total Rp 130.000. Jika hari berikutnya Fani kembali ke pasar lagi untuk membeli 2 ikat bayam dan 2 ikat kangkung, berapa total uang yang harus Fani bayarkan?

MEMBUAT HIPOTESIS

Menurut kamu, bagaimana cara mengetahui harga untuk dua ikat bayam dan dua ikat kangkung?

Jawab:

MERANCANG PERCOBAAN

Untuk menyelesaiakan masalah di atas, maka kita harus menyusun model matematika dari masalah tersebut

Langkah 1: Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas !

Nama	Jenis Buah			Harga
	Bayam	....	Wortel	
...	...	...	...	Rp. 70.000
Riska	...	...		...
...	...	2	...	...

Langkah 2: Buat permisalan (variabel) yang menyertakan jenis barang

Jawab:

x = per ikat bayam

y = ……

z = ……

Langkah 3: Nyatakan banyaknya jenis sayuran tiap ikat dengan harganya sehingga diperoleh suatu system persamaan yaitu:

Jawab:

2x + … + … = 70.000

……

……

Langkah 4: Berdasarkan persamaan di atas apakah termasuk permasalahan SPLTV? Berikan alasannya!

Jawab:

MELAKUKAN PERCOBAAN

Jika masalah diatas merupakan SPLTV, tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan!

1) Eliminasi variabel y dari persamaan 1) dan 2) sehingga di dapatkan persamaan 4)

Jawab:

.....4)

2) Eliminasi variabel y dari persamaan 2) dan 3) sehingga di dapatkan persamaan 5)

Jawab:

.....5)

3) Didapatkan SPLDV berikut:

Jawab:

4) Eliminasi variabel z dari persamaan 4) dan 5), sehingga di dapatkan variabel x

Jawab:

5) Substitusi nilai x = ... ke persamaan 4), sehingga di dapatkan variabel z

Jawab:

6) Substitusi nilai x = ... dan z = ... ke persamaan 1), sehingga di dapatkan variabel y

7) Didapatkan nilai x, y dan z yaitu harga ikat bayam, kangkung dan wortel adalah

Jawab:

MENGUMPULKAN DAN MENGANALISIS DATA

Berdasarkan nilai x, y dan z yang diperoleh di atas, analisislah dengan dengan cara memilih salah satu persamaan dari sistem untuk diuji apakah nilai x, y, dan z yang ditemukan memenuhi persamaan tersebut!

Jawab:

Jika jawaban sudah benar, maka untuk membeli 2 ikat bayam dan 2 ikat kangkung, total uang yang harus Fani bayarkan adalah

Jawab:

MEMBUAT KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulannya adalah

Jawab:

Cara menyelesaiakan permasalah kontekstual misalnya soal cerita tentang jual beli adalah dengan.....

.....

.....

.....

.....

__Good job 😊__

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 2

Kelompok : Kelompok 1

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model inkuiri terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menyelesaiakan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Memahami konsep dasar dari SPLTV dan metode gabungan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga variabel.
2. Mampu menyusun SPLTV dari masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli, serta menerjemahkan data ke dalam persamaan linear.
3. Mampu menyelesaikan SPLTV menggunakan metode gabungan secara tepat dan benar.
4. Menganalisis hasil akhir dari SPLTV yang diselesaikan untuk memastikan keakuratan solusi

AYO MENGAMATI!



Harga 3 kg ikan mas, 1 kg ikan gurami dan 2 kg ikan nila di nelayan adalah Rp 188.000, dan harga 2 kg ikan mas, 1 kg ikan gurami dan 1 kg ikan nila adalah Rp 136.000, sedangkan harga 1 kg ikan mas, 2 kg ikan gurami dan 4 kg ikan nila adalah Rp 196.000. Jika Risa ingin membeli masing-masing 2 kg setiap ikan, dan uang yang disiapkan adalah Rp 250.000. Berapa kembalian yang didapatkan Risa?

MEMBUAT HIPOTESIS

Menurut kamu, bagaimana cara mengetahui kembalian uang Risa jika uang yang dipunyai yaitu Rp 250.000 dan ingin membeli masing-masing 2 kg ikan?

Jawab:

MERANCANG PERCOBAAN

Untuk menyelesaiakan masalah di atas, maka kita harus menyusun model matematika dari masalah tersebut

Langkah 1: Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas !

Jenis Ikan			**Harga**
Mas	**....**	**Nila**	
...	...	...	Rp. 188.000
...	...		...
...	2	...	...

Langkah 2: Buat permisalan (variabel) yang menyertakan jenis barang

Jawab:

x = ikan mas

y = ……

z = ……

Jawab:

3x + … + … = 188.000

……

……

Langkah 4: Berdasarkan persamaan di atas apakah termasuk permasalahan SPLTV? Berikan alasannya!

Jawab:

MELAKUKAN PERCOBAAN

Jika masalah diatas merupakan SPLTV, tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan!

1) Eliminasi variabel *y* dari persamaan 1) dan 2) sehingga di dapatkan persamaan 4)

Jawab:

…..4)

2) Eliminasi variabel y dari persamaan 2) dan 3) sehingga di dapatkan persamaan 5)

Jawab:

.....5)

3) Didapatkan SPLDV berikut:

Jawab:

4) Eliminasi variabel z dari persamaan 4) dan 5), sehingga di dapatkan variabel x

Jawab:

5) Substitusi nilai x = ... ke persamaan 4), sehingga di dapatkan variabel z

Jawab:

6) Substitusi nilai x = ... dan z = ... ke persamaan 1), sehingga di dapatkan variabel y

Jawab:

7) Didapatkan nilai x, y dan z yaitu harga ikan mas, gurami dan nila adalah

Jawab:

MENGUMPULKAN DAN MENGANALISIS DATA

Berdasarkan nilai x, y dan z yang diperoleh di atas, analisislah dengan dengan cara memilih salah satu
persamaan dari sistem untuk diuji apakah nilai x, y, dan z yang ditemukan memenuhi persamaan tersebut!

Jawab:

Jika jawaban sudah benar, maka jika Risa ingin membeli masing-masing 2 kg setiap ikan, dan uang yang disiapkan adalah Rp 250.000. maka kembalian yang didapatkan

Jawab:

MEMBUAT KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulannya adalah

Jawab:

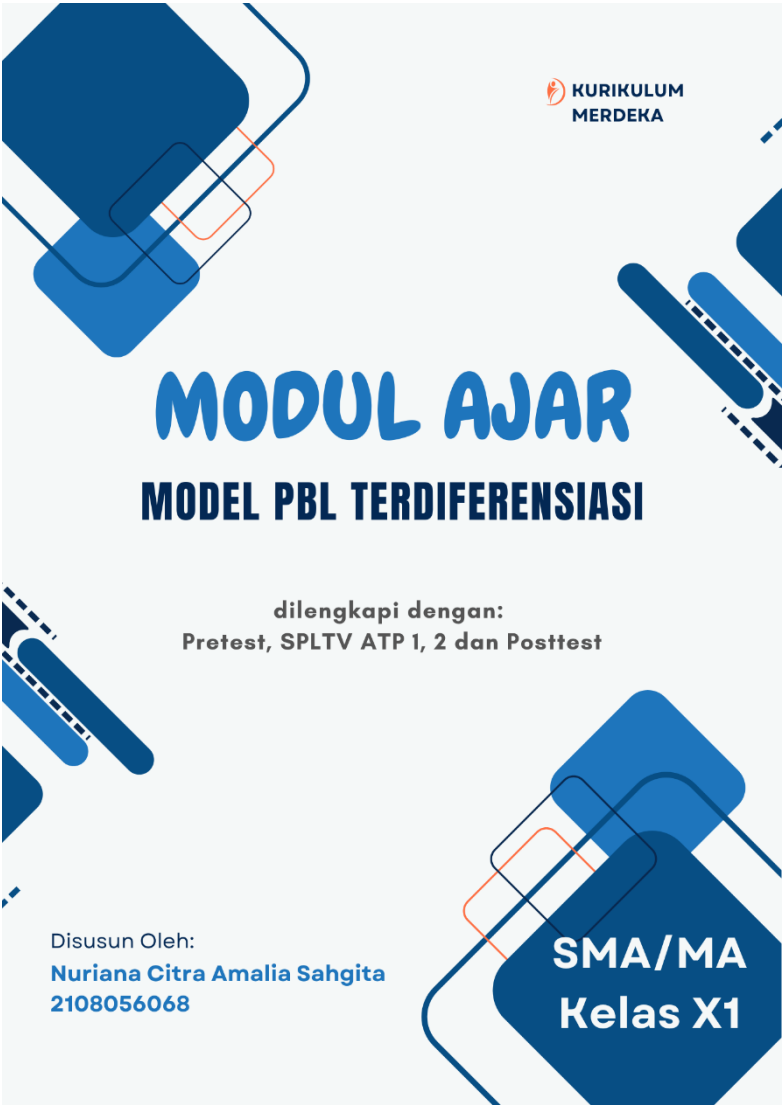
Cara menyelesaiakan permasalah kontekstual misalnya soal cerita tentang jual beli adalah dengan.....

.....

.....

.....

Lampiran 5: Modul Ajar dan LAS Model Pembelajaran PBL Terdiferensiasi



MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN 2

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyususun : Nuriana Citra Amalia Sahgita
Institusi : SMA Futuhiyyah
Tahun ajaran : 2024/2025
Jenjang Sekolah : SMA/MA
Kelas : X
Alokasi Waktu : Pertemuan 1 → 2 JP (2 × 45 Menit)
Pertemuan 2 → 2 JP (2 × 45 Menit)
Pertemuan 3 → 3 JP (3 × 45 Menit)
Pertemuan 4 → 2 JP (2 × 45 Menit)
Kompetensi awal : Persamaan Linear

Profil Pelajar Pancasila

1. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia
2. Bergotong royong
3. Kreatif
4. Bernalar kritis

Sarana dan Prasarana

1. *Smartphone* (untuk membuka video pendukung pembelajaran)
2. LAS (Lembar Aktivitas Siswa)
3. Alat Tulis (pensil, penghapus, pulpen, dan buku catatan)

Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi

B. KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran

ATP 1: Melalui model *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

ATP 2: Melalui model *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran ATP 1

1. Siswa dapat mengidentifikasi variabel dan koefisien dalam Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).

2. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV).
3. Siswa mampu menerapkan metode gabungan eliminasi dan substitusi dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
4. Siswa mampu menerapkan metode determinan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran ATP 2

1. Memahami konsep dasar dari SPLTV dan metode gabungan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga variabel.
2. Mampu menyusun SPLTV dari masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli, serta menerjemahkan data ke dalam persamaan linear.
3. Mampu menyelesaikan SPLTV menggunakan metode gabungan secara tepat dan benar.
4. Menganalisis hasil akhir dari SPLTV yang diselesaikan untuk memastikan keakuratan solusi.

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (*Pre-test* materi SPLDV)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka pembelajaran dengan salam, do'a dan presensi *(Beriman, bertaqwa kepada tuhan YME, berakhlak mulia*	2 menit	K
	2. Siswa diberikan penjelasan oleh guru mengenai maksud dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	2 menit	K
	3. Siswa diberikan apersepsi oleh guru dengan mengaitkan materi prasyarat dan memberikan pertanyaan pemantik: - Apa yang kalian ketahui tentang sistem persamaan linear? - Ada berapa macam persamaan linear itu?	5 menit	K
	4. Siswa diberi gambaran tentang kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear dengan kehidupan sehari-hari, yakni perdagangan/jual beli dan kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear tiga variabel dengan ayat Al-Qur'an at-Thaha ayat 144: فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ ۗ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ ۖ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا Artinya : *Maka Maha Tinggi Allah Raja Yang sebenar-benarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al qur'an sebelum disempurnakan mewahyukannya kepadamu, dan katakanlah: "Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan".* Pada ayat ini disebutkan bahwa sifat Allah yang lebih dari satu, yakni sama halnya dengan konsep sitem persamaan linear.	2 menit	K

	(Beriman, Bertaqwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia)		
	5. Siswa menerima penjelasan dari guru mengenai teknik penilaian. : *Kognitif* yaitu dengan melalui tes mengenai soal SPLDV untuk mengukur kemampuan awal siswa dan juga digunakan untuk pembagian kelompok tinggi, sedang dan rendah (pembelajaran diferensiasi)	2 menit	K
Inti	1. Siswa diberikan pertanyaan mengenai SPLDV berikut a. Apa itu SPLDV? b. Ada berapa metode untuk dapat menyelesaiakan persoalan SPLDV?	2 menit	K
	2. Masing-masing siswa dibagikan lembar *pre-tes* oleh guru	2 menit	G
	3. Siswa diminta oleh guru untuk mengerjakan soal *pre-test* dengan jujur dan sesuai kemampuannya sendiri serta dilarang mencontek	60 menit	G
	2 Siswa diminta untuk mengumpulkan hasil pengerjaan *pre-test* oleh guru	2 menit	K
Penutup	1. Siswa diarahkan untuk melakukan apersepsi mengenai materi inti yaitu SPLTV	7 menit	I
	2. Siswa diberikan tugas untuk mempelajari materi SPLTV	2 menit	K
	3. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup *(beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME)*	2 menit	K
Total Waktu		90 menit	

Ket= K: Klasikal I: Individu G: Grup

Pertemuan 2 (materi SPLTV)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka pembelajaran dengan salam, do'a dan presensi *(Beriman, bertaqwa kepada tuhan YME, berakhlak mulia)*	4 menit	K
	2. Siswa diberikan apersepsi oleh guru dengan mengaitkan materi prasyarat dan memberikan pertanyaan pemantik: Apa hubungan persamaan linear dan sistem persamaan linear?	2 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear dengan kehidupan sehari-hari, yakni perdagangan/jual beli *(Komunikasi))*	4 menit	K
	4. Siswa menerima penjelasan dari guru mengenai tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian. Teknik penilian: • *Kognitif*: Melalui tes mengenai soal SPLTV diakhir pembelajaran • *Afektif*: Penilaian saat Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) berjalan • *Psikomotorik*: Penilaian keaktifan saat kerja kelompok.	2 menit	K
Inti	1. Siswa diberikan pertanyaan mengenai SPLTV berikut a. Diberikan dua contoh sistem persamaan, siswa diminta untuk menunjukkan contoh dari SPLTV • $2x + 3y + z = 14$ $4x + 3y + 4z = 6$ $+ y + 3z = 8$ • $2a + 2b = 20.000$ $3a + 4b = 35.000$ • $2j + 5k + 4l \geq 75$ $3j + k + 2l \leq 83$	11 menit	I

	$5j + 2k + 6l \leq 81$ "Manakah contoh di atas yang merupakan permasalahan SPLTV?" (**orientasi siswa terhadap masalah**) b. Apa itu SPLTV? c. Ada berapa metode untuk dapat menyelesaiakan persoalan SPLTV?		
	2. Siswa diminta membentuk kelompok belajar yang terdiri dari kelompok tinggi (kelompok 1), kelompok sedang (kelompok 2) dan kelompok rendah (kelompok 3) yang telah dibagi berdasarkan tes kompetensi awal yang dilakukan sebelumnya	2 menit	G
	3. Siswa diminta oleh guru untuk membuka dan mengamati video pembelajaran dengan link : https://youtu.be/Vhyr_PQsJ1o?si=L-5Oxk71N1wP7FB9 yang sudah dibagikan di Grup WhatsApp kelas. (**mengorganisasikan siswa untuk belajar**)	20 menit	G
	4. Setiap siswa dalam kelompok diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dengan tingkat kesulitan yang berbeda sesuai dengan kesiapan belajar masing-masing. (**Diferensiasi Konten**)	2 menit	K
	5. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kepada guru jika ada yang belum dipahami mengenai LAS yang diberikan	10 meni	K
	6. Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menyelesaikan LAS yang telah dibagikan. (Bergotong royong, bernalar kritis)	30 menit	G
	7. Siswa diamati oleh guru manakah siswa/kelompok yang mengalami kesulitan dalam menentukan kalimat matematika dari permasalahan tersebut, maka guru dapat memberi fasilitas dengan cara mengeksplorasi data yang ada.	5 menit	G

	(**membimbing penyelidikan individu maupun kelompok**)		
	8. Siswa diminta oleh guru untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya bersama kelompok dengan berbagai cara atau media, sesuai minat dan kreativitas kelompok. (Kreatif, mengkomunikasikian, **mengembangkan dan menyajikan hasil karya**)	10 menit	G
	9. Siswa dibimbing oleh guru untuk menyimpulkan materi yang dipelajari pada pertemuan ini dan melakukan persamaan persepsi, untuk menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi yang diberikan guru terkait pembelajaran SPLTV (**menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah**)	3 menit	K
Penutup	1. Siswa diarahkan untuk melakukan refleksi dan evaluasi dalam bentuk latihan soal terkait SPLTV	20 menit	I
	2. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya dan guru memberikan tugas rumah kepada siswa	4 menit	K
	3. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup *(beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME)*	2 menit	K
Total		90 menit	

Ket = K: Klasikal I: Individu G: Grup

Pertemuan 3 (Materi SPLTV)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
Pend	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka	2 menit	K

	pembelajaran dengan salam, do'a dan presensi *(Beriman, bertaqwa kepada tuhan YME, berakhlak mulia*		
	2. Siswa diberikan apersepsi oleh guru dengan mengaitkan materi prasyarat dan memberikan pertanyaan pemantik: Bagaimana cara menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan SPLTV ?	2 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear dengan kehidupan sehari-hari, yakni perdagangan/jual beli (Komunikasi)	6 menit	K
	4. Siswa menerima penjelasan dari guru mengenai tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian. Teknik Penilian: • Kognitif: Melalui tes mengenai soal SPLTV diakhir pembelajaran • Afektif: Penilaian saat KBM berjalan • Psikomotorik: Penilaian keaktifan saat kerja kelompok	2 menit	K
Inti	1. Siswa diberikan pernyataan dan pertanyaan mengenai SPLTV berikut:  Bu Joko pergi ke sebuah toko buah untuk membelikan oleh-oleh ketiga anaknya. Bu joko membeli 3 kantong buah untuk dibagikan ke anak- anaknya. Kantong pertama berisi 3 buah apel, 5 buah jeruk dan 2 buah salak. Kantong kedua berisi 2 buah apel, 3 buah jeruk dan 4 buah salak Sedangkan kantong ketiga berisi 6 buah apel,	11 menit	I

	sebuah jeruk dan sebuah salak. Harga tiap kantong berbeda-beda. Harga kantong pertama Rp 17.500,-, harga kantong kedua Rp 13.500,- dan harga kantong ketiga Rp 17.500,-. a. "Apakah contoh diatas merupakan penerapan sistem persamaan linier tiga variabel ? *(***orientasi siswa terhadap masalah***)* b. Bagaimana cara menyelesaikan permasalahan di atas?		
	2. Siswa diminta membentuk kelompok belajar yang terdiri dari kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah yang telah dibagi berdasarkan tes kompetensi awal yang dilakukan sebelumnya	7 menit	G
	3. Siswa diminta oleh guru untuk membuka dan mengamati video pembelajaran dengan link : https://youtu.be/N79bhHn1Prw?si=jYXMx50gAGUUbl1S yang sudah dibagikan di Grup WhatsApp kelas. (**mengorganisasikan siswa untuk belajar**)	15 menit	G
	4. Setiap siswa dalam kelompok diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dengan tingkat kesulitan yang berbeda sesuai dengan kesiapan belajar masing-masing. (**Diferensiasi Konten**)	6 menit	K
	5. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kepada guru jika ada yang belum dipahami mengenai LAS yang diberikan	2 menit	K
	6. Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menyelesaikan LAS yang telah dibagikan. (Bergotong royong, bernalar kritis)	20 menit	G

	7. Siswa diamati oleh guru manakah siswa /kelompok yang mengalami kesulitan dalam menentukan kalimat matematika dari permasalahan tersebut, maka guru dapat memberi fasilitas dengan cara mengeksplorasi data yang ada. (**membimbing penyelidikan individu maupun kelompok**)	5 menit	G
	8. Siswa diminta oleh guru untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya bersama kelompok dengan berbagai cara atau media, sesuai minat dan kreatifitas kelompok. (Kreatif, mengkomunikasikian, **mengembangkan dan menyajikan hasil karya**)	9 menit	G
	9. Siswa dibimbing oleh guru untuk menyimpulkan materi yang dipelajari pada pertemuan ini dan melakukan persamaan persepsi, untuk menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi yang diberikan guru terkait pembelajaran SPLTV (**menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah**)	8 menit	G
Penutup	1. Siswa diarahkan untuk melakukan refleksi dan evaluasi dalam bentuk latihan soal terkait SPLTV	15 menit	1
	2. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya dan guru memberikan tugas rumah kepada siswa	3 menit	K
	3. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup (beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME)	2 menit	K
Total Waktu		135 menit	

Ket= K: Klasikal I: Individu G: Grup

Pertemuan 4 (*Post-test* materi SPLTV)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka pembelajaran dengan salam, do'a dan presensi (Beriman, bertaqwa kepada tuhan YME, berakhlak mulia)	4 menit	K
	2. Siswa diberikan penjelasan oleh guru mengenai maksud dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	2 menit	K
	3. Siswa diberikan apersepsi oleh guru dengan mengaitkan materi prasyarat dan memberikan pertanyaan pemantik: - Apa itu SPLTV? - Ada berapa metode untuk menyelesaikan persoalan SPLTV? - Bagaimana cara menyelesaikan permasalahan soal cerita bentuk SPLTV?	2 menit	K
	4. Siswa diberi gambaran tentang kaitan mempelajari materi sistem persamaan linear dengan kehidupan sehari-hari, yakni perdagangan/jual beli (Komunikasi)	2 menit	K
	5. Siswa menerima penjelasan dari guru mengenai teknik penilaian : Kognitif yaitu dengan melalui tes mengenai soal SPLTV untuk mengukur kemampuan Berpikir Kritis Siswa setelah belajar menggunakan model PBL dan pendekatan terdiferensiasi.	3 menit	K
Inti	1. Siswa diberikan pertanyaan mengenai seberapa paham siswa dengan permasalahan SPLTV?	2 menit	I
	2. Masing-masing siswa dibagikan lembar soal *post-test* oleh guru	2 menit	G
	3. Siswa diminta oleh guru untuk mengerjakan soal pre-test dengan jujur dan sesuai kemampuannya sendiri serta dilarang	60 menit	G

	mencontek		
	4. Siswa diminta untuk mengumpulkan hasil pengerjaan *pre-test* oleh guru	2 menit	K
Penutup	1. Siswa diminta untuk memberikan kesan selama pembelajaran materi SPLTV dengan cara menggambarkan ekspresi di papan tulis dan memberikan motivasi agar siswa lebih semangat belajar	6 menit	I
	2. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup (beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME)	3 menit	K
Total		90 menit	

Ket= K: Klasikal I: Individu G: Grup

ASESMEN ATP 1	
1. Asesmen Formatif	
Pertanyaan	1. Apakah persamaan-persamaan berikut membentuk Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) atau tidak berikan alasannya! a. $2x + 3y - z = 12$ $x - 2y + z = 8$ $x + y + 3z = 10$ b. $3p - 2q + r = 5$ $p + 3q + s = 8$ $q - 2r - s = 4$ c. $3k + 3l - 4n = 5$ $2k - m = 4$ $k + 3n = 7$ 2. Diketahui sistem permasaan berikut: $x + y - z = 5$ $2x - y + 3z = 9$ $3x + 2y + z = 17$

	Tentukan himpunan penyelesaiannya menggunakan metode yang kamu kuasai!
ASESMEN ATP 2	
Asesmen Formatif	
Pertanyaan	1. Ibu Yanti membeli 5 kg telur, 2 kg daging, dan 1 kg udang dengan harga Rp 305.000,00. Ibu Eka membeli 3 kg telur dan 1 kg daging dengan harga Rp 131.000,00. Ibu Putu membeli 3 kg daging dan 2 kg udang dengan harga Rp 360.000,00. Jika Ibu Aniza membeli 3 kg telur, 1 kg daging, dan 2 kg udang, berapakah harga yang harus ia bayar? 2. Harga 3 buku tulis, 2 pensil dan 3 bolpoin adalah Rp. 28.500,00. Harga 2 buku tulis, 3 pensil dan 1 bolpoin adalah Rp. 21.500,00. Harga 1 buku tulis, 1 pensil dan 2 bolpoin adalah Rp. 13.000,00. Jika Ana membeli 4 buku tulis, 2 pensil dan 5 bolpoin, tentukan uang yang harus dibayar Ana!

3. Asesmen Psikomotorik				
	Nama Siswa	Ketrampilan		
		Bekerja sesuai dengan prosedur LAS	Mencatat data hasil kerja	Mempresentasikan hasil kerja di dalam kelas

4. Asesmen Afektif							
	Nama Siswa	Berpikir Kritis					
		Interpretetion	Analysis	Evaluation	Inference	Explanation	Self-rRegulation

	Nama siswa	Musyawarah					
		Aktif kolaborasi dalam diskusi kelompok			Menyimpulkan hasil diskusi		

PENGAYAAN DAN REMIDIAL
III. Remidial
Remidial diberikan kepada siswa yang pemahaman masih dibawah rata-rata.
IV. Pengayaan
Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan siswa mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada siswa yang telah mencapai kemampuan rata-rata dan diatas rata-rata
REFLEKSI
II. Refleksi Guru
3. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai 251ystem251251na yang saya rencanakan? 4. Apakah kegiatan pembelajaran berhasil?
III. Refleksi Siswa
1) Apakah LAS membantu kalian memahami materi hari ini? **2)** Pada bagian mana yang belum kalian pahami?

C. LAMPIRAN

Materi Pembelajaran

1. Pengertian

Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) adalah suatu sistem persamaan linear dengan memiliki tiga variabel.

Sebagai tambahan, 252ystem ini melibatkan pertidaksamaan matematis dan memungkinkan untuk mengekplorasi wilayah 252ystem yang lebih luas.

2. Bentuk Umum Persamaan Linier Tiga Variabel

Sebuah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dapat dinyatakan dalam bentuk umum sebagai berikut:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$
$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

3. Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) merupakan tripel bilangan (x, y, z) yang memenuhi ketiga persamaan tersebut. Ada beberapa metode yang dapat dipilih untuk menentukan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel, di antaranya yaitu metode substitusi, metode eliminasi, dan metode gabungan eliminasi dan substitusi.

a. Metode Substitusi

Berikut adalah langkah-langkah untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode substitusi.

1) Pilihlah satu persamaan yang sederhana, kemudian nyatakan x, y, dan z dalam dua variabel yang lainnya.

Persamaan yang diperoleh dari persamaan (1) ke kedua persamaan lainnya

2) Substitusikan sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
3) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel pada langkah (2) dengan metode substitusi.
4) Substitusikan nilai-nilai dua variabel yang diperoleh pada langkah (3) ke dalam satu persamaan semula sehingga diperoleh nilai variabel yang ketiga.
5) Tentukan himpunan penyelesaiannya.

b. Metode Eliminasi

langkah-langkah untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode eliminasi.

1) Eliminasi sepasang-sepasang persamaan dengan mengalikan masing-masing persamaan dengan bilangan tertentu sehingga koefisien salah satu peubah (x, y, atau z) pada kedua persamaan sama.
2) Jumlahkan atau kurangkan persamaan yang satu dengan yang lain sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
3) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang diperoleh pada langkah (2) dengan metode eliminasi.
4) Tuliskan himpunan penyelesaiannya.

c. Metode Gabungan Eliminasi dan Substitusi

Langkah–langkah untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode gabungan:

1) Eliminasi sepasang-sepasang persamaan dengan mengalikan masing-masing persamaan dengan bilangan tertentu sehingga koefisien salah satu peubah x, y, dan z pada kedua persamaan sama.
2) Jumlahkan atau kurangkan persamaan yang satu dengan yang lain sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
3) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang diperoleh pada langkah (2) dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi sehingga diperoleh nilai dua buah variabel
4) Substitusi nilai dua buah variabel yang diperoleh pada langkah (3) ke salah satu persamaan semula sehingga di peroleh nilai variabel yang ketiga.
5) Tuliskan himpunan penyelesaiannya

d. Metode Determinan

Langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode determinan:

1) Langkah Pertama, ubahlah persamaa linear tiga variabel ke dalam bentuk matriks.

   Misalkan terdapat sistem persamaan berikut.

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

persamaan di atas kita ubah menjadi bentuk

a . x = b ……. Pers. (1). Dengan:

$$A = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \qquad X = \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} \qquad B = \begin{vmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{vmatrix}$$

Sehingga persamaan 1 di atas menjadi bentuk matriks berikut

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{vmatrix}$$

2) Langkah Kedua, tentukan nilai determinan matriks A (D), determinan x (D_x), determinan y (D_y), dan determinan z (D_z) dengan persamaan berikut.

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \end{matrix}$$

$$= (a_1b_2c_3 + b_1c_2a_3 + c_1a_2b_3) - (a_3b_2c_1 + b_3c_2a_1 + c_3a_2b_1)$$

D adalah determinan dari matriks A.

$$D_x = \begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} d_1 & b_1 \\ d_1 & b_1 \\ d_1 & b_1 \end{matrix}$$

$$= (d_1b_2c_3 + b_1c_2d_3 + c_1d_2b_3) - (d_3b_2c_1 + b_3c_2d_1 + c_3d_2b_1)$$

D_x adalah determinan dari matriks A yang kolom pertama diganti dengan elemen-elemen matriks B.

$$D_y = \begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} a_1 & d_1 \\ a_1 & d_1 \\ a_1 & d_1 \end{matrix}$$

$$= (a_1d_2c_3 + d_1c_2a_3 + c_1a_2d_3) - (a_3d_2c_1 + d_3c_2a_1 + c_3a_2b_1)$$

D_y adalah determinan dari matriks A yang kolom pertama diganti dengan elemen-elemen matriks B.

$$D_z = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix} \begin{matrix} a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \\ a_1 & b_1 \end{matrix}$$

$$= (a_1b_2d_3 + b_1b_2a_3 + d_1a_2b_3) - (a_3b_2d_1 + b_3d_2a_1 + d_3a_2b_1)$$

3) Langkah Ketiga, tentukan nilai x dan y dengan persamaan berikut

$$x = \frac{D_x}{D}, y = \frac{D_y}{D}, z = \frac{D_z}{D}$$

Jadi terdapat beberapa metode untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel, yaitu: metode subtitusi, metode eliminasi, metode gabungan dan metode determinan.

Secara umum, langkah-langkah penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel adalah sebagai berikut:

1) Menyelesaikan model matematika dengan menggunakan metode penyelesaian dan operasi aljabar secara tepat.
2) Menafsirkan dan memeriksa kesesuaian dan masuk akalnya jawaban dari model matematika terhadap masalah semula, untuk mendapat solusi dari masalah

Glosarium

Persamaan Linear : Persamaan yang setiap variabelnya berpangkat satu dan jika digambarkan dalam sistem koordinat, akan membentuk garis lurus.

Daftar Pustaka

Tim Penyusun Matematika. (2021). Modul Belajar Praktis Matematika untuk SMA/MA Kelas X. Viva Pakarindo

Semarang, 10 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran



Nada Farkhana, S.Si

Peneliti

Nuriana Citra Amalia S

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 1

Kelompok : Kelompok 3

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Peoblem Based Learning (PBL) dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi variabel dan koefisien dalam Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).
2. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV).
3. Siswa mampu menerapkan metode gabungan eliminasi dan substitusi dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
4. Siswa mampu menerapkan metode determinan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

ORIENTASI SISWA PADA MASALAH

Perhatikan masalah permasaan linear dibawah ini!

$2x - y + z = 4 \quad \ldots(1)$

$-x + y - z = 0 \quad \ldots(2)$

$2x - 2y + 3z = 2 \quad \ldots(3)$

Tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan dan metode determinan!

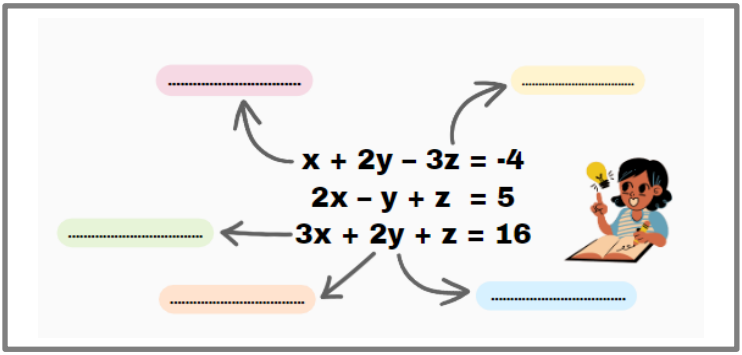
MENGORGANISASIKAN SISWA DALAM BELAJAR

Sebelum menyelesaiakan permasalahan di atas, selesaikanlah pernyataan di bawah ini!

- Menurutmu apakah permasalahan yang diberikan di atas merupakan SPLDV atau SPLTV? Dan berikan alasanmu!

- Apa yang kamu ketahui tentang variabel dan koefisien dalam SPLTV?

- Amati sistem persamaan berikut dan identifikasi mana yang merupakan variabel dan koefisien!



MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU DAN KELOMPOK

Berdasarkan masalah yang telah diberikan, diskusikanlah bersama teman sekelompokmu metode apa sajakah yang bisa digunakan untuk menyelesaiakan permasalahan SPLTV?

1. ..... 3. .....
2. ..... 4. .....

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

Setelah mengetahui metode yang digunakan dalam penyelesaian SPLTV, diskusikanlah bersama teman sekelompokmu mengenai langkah-langkah dan cara penyelesaian SPLTV dengan menggunakan metode gabungan dan determinan!

Masalah

$\boldsymbol{2x - y + z = 4} \quad \ldots(\mathbf{1})$

$\boldsymbol{-x + y - z = 0} \quad \ldots(\mathbf{2})$

$\boldsymbol{2x - 2y + 3z = 2} \ldots(\mathbf{3})$

Tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan!

1) Eliminasi sepasang-sepasang persamaan dengan mengalikan masing-masing persamaan dengan bilangan tertentu sehingga koefisien salah satu peubah (x, y, atau

z) pada kedua persamaan sama.

2) Jumlahkan atau kurangkan persamaan yang satu dengan yang lain sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
3) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang diperoleh pada langkah (2) dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi sehingga diperoleh nilai dua buah variabel.
4) Substitusi nilai dua buah variabel yang diperoleh pada ke salah satu persamaan semula sehingga di peroleh nilai variabel yang ketiga.
5) Tentukan himpunan penyelesaiannya

Penyelesaian:



Tentukan nilai *x, y* dan *z* dengan menggunakan metode determinan!

1) Ubahlah sistem persamaa linear tiga variabel ke dalam bentuk matriks.
2) tentukan nilai determinan matriks (D), determinan x (Dx), determinan y (Dy), dan determinan z (Dz)
3) Tentukan nilai x, y dan z dengan cara: x = $\frac{Dx}{D}$, y = $\frac{Dy}{D}$ dan z = $\frac{Dz}{D}$
4) Tariklah kesimpulan

Penyelesaian:

Setelah menyelesaikan permasalahan di atas, perhatikan sistem persamaan dalam tabel, lalu lengkapi isian yang disediakan!

Bentuk Sistem Persamaan	Semua Variabel Linear	Terdapat Tiga Variabel dalam Sistem Persamaan	Kesimpulan
$2x + 3y + z = 14$ ...(1) $4x + 3y + 4z = 6$ ...(2) $x + y + 3z = 8$ ...(3)	...	...	...

$2a + 2b = 20.000$ ..(1) $3a + 4b = 35.000$ ...(2)	Ya	Tidak	Bukan SPLTV
$2j + 5k + 4l \geq 75$ ...(1) $3j + k + 2l \leq 83$ ...(2) $5j + 2k + 6l \leq 81$ ...(3)	...	...	...

MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PENYELESAIAN MASALAH

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

- Variabel adalah ……..
  ……..
- Koefisien adalah……
  ……
- Perbedaan dan persamaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV) adalah

	SPLDV	**SPLTV**
Persamaan		
Perbedaan		

- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi adalah.....
  ……
  .....……
- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode determinan adalah……..
  ……
  ……
- SPLTV dapat diselesaikan dengan …….. cara, yaitu
  ……..,……..……

__Good job 😊__

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 1

Kelompok : Kelompok 2

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Peoblem Based Learning (PBL) dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi variabel dan koefisien dalam Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).
2. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV).
3. Siswa mampu menerapkan metode gabungan eliminasi dan substitusi dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
4. Siswa mampu menerapkan metode determinan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

ORIENTASI SISWA PADA MASALAH

Perhatikan masalah permasaan linear dibawah ini!

$z = -2x + y + 4 \quad \ldots(1)$

$y = x + z \quad \ldots(2)$

$2x - 2y + 3z = 2 \ldots(3)$

Tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan dan metode determinan!

Bagaimana cara menyelesaikannya?

Sebelum mencari penyelesaian, rubahlah sistem persamaan di atas menjadi bentuk umum SPLTV terlebih dahulu!

…… - …… …… = 4 …(1)

…… …… - …… = 0 …(2)

…… …… + …… = 2 …(3)

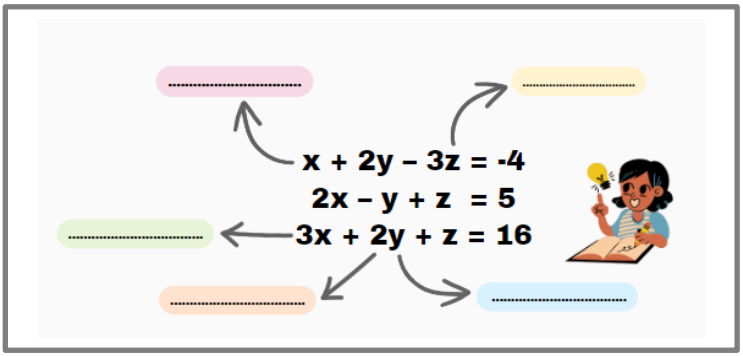
MENGORGANISASIKAN SISWA DALAM BELAJAR

Sebelum menyelesaiakan permasalahan di atas, selesaikanlah pernyataan di bawah ini!

- Apakah permasalahan yang diberikan di atas merupakan SPLDV dan SPLTV? Mengapa demikian?

- Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang variabel dan koefisien dalam SPLTV!

- Amati sistem persamaan berikut dan identifikasi mana yang merupakan variabel dan koefisien!



MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU DAN KELOMPOK

Berdasarkan masalah yang telah diberikan, diskusikanlah bersama teman sekelompokmu metode apa sajakah yang bisa digunakan untuk menyelesaiakan permasalahan SPLTV?

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

Setelah mengetahui metode yang digunakan dalam penyelesaian SPLTV, diskusikanlah bersama teman sekelompokmu mengenai langkah-langkah dan cara penyelesaian SPLTV dengan menggunakan metode gabungan dan determinan!

Masalah

…… - …… …… = 4 ...(1)

…… …… - …… = 0 ...(2)

…… …… + …… = 2 ...(3)

Tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan!

1) Eliminasi sepasang-sepasang persamaan dengan mengalikan masing-masing persamaan dengan bilangan tertentu sehingga koefisien salah satu peubah (x, y, atau z) pada kedua persamaan sama.
2) Jumlahkan atau kurangkan persamaan yang satu dengan yang lain sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
3) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang diperoleh pada langkah (2) dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi sehingga diperoleh nilai dua buah variabel.
4) Substitusi nilai dua buah variabel yang diperoleh pada langkah (3) ke salah satu persamaan semula sehingga di peroleh nilai variabel yang ketiga.

5) Tentukan himpunan penyelesaiannya

Penyelesaian:

Tentukan nilai □, □ dan □ dengan menggunakan metode determinan!

1) Ubahlah sistem persamaa linear tiga variabel ke dalam bentuk matriks.
2) tentukan nilai determinan matriks (D), determinan x (Dx), determinan y (Dy), dan determinan z (Dz)
3) Tentukan nilai x, y dan z dengan cara: x = $\frac{Dx}{D}$, y = $\frac{Dy}{D}$ dan z = $\frac{Dz}{D}$

4) Tariklah kesimpulan

Penyelesaian:

Setelah menyelesaikan permasalahan di atas, perhatikan sistem persamaan dalam tabel, lalu lengkapi isian yang disediakan!

Bentuk Sistem Persamaan	**Semua Variabel Linear**	**Terdapat Tiga Variabel dalam Sistem Persamaan**	**Kesimpulan**
$2x + 3y + z = 14$ ...(1) $4x + 3y + 4z = 6$ ...(2) $x + y + 3z = 8$ ...(3)	...	...	...

$2a + 2b = 20.000 ...(1)$ $3a + 4b = 35.000 ...(2)$	Ya	Tidak	Bukan SPLTV
$2j + 5k + 4l \geq 75$ ...(1) $3j + k + 2l \leq 83$ ...(2) $5j + 2k + 6l \leq 81$ ...(3)	...	...	...

MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PENYELESAIAN MASALAH

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

- Variabel adalah ……
  ……
- Koefisien adalah……
  ……
- Perbedaan dan persamaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV) adalah

	SPLDV	**SPLTV**
Persamaan		
Perbedaan		

- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi adalah.....
  .....
  .....
- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode determinan adalah.....
  .....
  .....
- SPLTV dapat diselesaikan dengan ..... cara, yaitu
  ....,.....

__Good job 😊__

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 1

Kelompok : Kelompok 1

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Peoblem Based Learning (PBL) dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi variabel dan koefisien dalam Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).
2. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV).
3. Siswa mampu menerapkan metode gabungan eliminasi dan substitusi dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
4. Siswa mampu menerapkan metode determinan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

ORIENTASI SISWA PADA MASALAH

Perhatikan masalah permasaan linear dibawah ini!

$z = -\frac{1}{4}(8x - 4y - 16)$ . . . **(1)**

$-x + y - z = 0$ . . . **(2)**

$\frac{1}{2}(4x - 4y) + 3z = 2$ . . . **(3)**

Tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan dan metode determinan!

Bagaimana cara menyelesaikannya?

Sebelum mencari penyelesaian, rubahlah sistem persamaan di atas menjadi bentuk umum SPLTV terlebih dahulu!

…… - …… …… = 4 …(1)

…… …… - …… = 0 …(2)

…… …… + …… = 2 …(3)

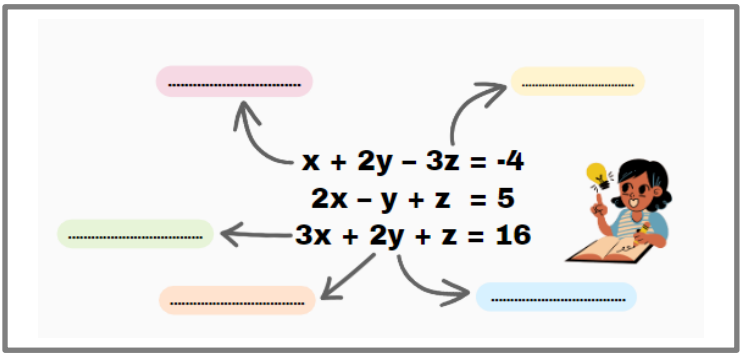
MENGORGANISASIKAN SISWA DALAM BELAJAR

Sebelum menyelesaiakan permasalahan di atas, selesaikanlah pernyataan di bawah ini!

- Apakah permasalahan yang diberikan di atas merupakan SPLDV dan SPLTV? Mengapa demikian?

- Apakah yang dimaksud dengan variabel dan koefisien dalam SPLTV!

- Perhatikam sistem persamaan berikut dan identifikasi mana yang merupakan variabel dan koefisien!



MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU DAN KELOMPOK

Berdasarkan masalah yang telah diberikan, diskusikanlah bersama teman sekelompokmu metode apa sajakah yang bisa digunakan untuk menyelesaiakan permasalahan SPLTV?

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

Setelah mengetahui metode yang digunakan dalam penyelesaian SPLTV, diskusikanlah bersama teman sekelompokmu mengenai langkah-langkah dan cara penyelesaian SPLTV dengan menggunakan metode gabungan dan determinan!

Masalah

…… - …… …….. = 4 …(1)

…… …….. - …….. = 0 …(2)

…… …….. + …….. = 2 …(3)

Tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan!

1. Eliminasi sepasang-sepasang persamaan dengan mengalikan masing-masing persamaan dengan bilangan tertentu sehingga koefisien salah satu peubah (x, y, atau z) pada kedua persamaan sama.
2. Jumlahkan atau kurangkan persamaan yang satu dengan yang lain sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
3. Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang diperoleh pada langkah (2) dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi sehingga diperoleh nilai dua buah variabel.
5. Substitusi nilai dua buah variabel yang diperoleh pada langkah (3) ke salah satu persamaan semula sehingga di peroleh nilai variabel yang ketiga.
6. Tentukan himpunan penyelesaiannya

Penyelesaian:

Tentukan nilai □, □ dan □ dengan menggunakan metode determinan!

1) Ubahlah sistem persamaa linear tiga variabel ke dalam bentuk matriks.
2) tentukan nilai determinan matriks (D), determinan x (Dx), determinan y (Dy), dan determinan z (Dz)
3) Tentukan nilai x, y dan z dengan cara: x = $\frac{Dx}{D}$, y = $\frac{Dy}{D}$ dan z = $\frac{Dz}{D}$
4) Tariklah kesimpulan

Penyelesaian:

Setelah menyelesaikan permasalahan di atas, perhatikan sistem persamaan dalam tabel, lalu lengkapi isian yang disediakan!

Bentuk Sistem Persamaan	Semua Variabel Linear	Terdapat Tiga Variabel dalam Sistem Persamaan	Kesimpulan
$2x + 3y + z = 14$ ...(1) $4x + 3y + 4z = 6$ ...(2) $x + y + 3z = 8$ ...(3)	...	...	...

$2a + 2b = 20.000$ ..(1) $3a + 4b = 35.000$ ...(2)	Ya	Tidak	Bukan SPLTV
$2j + 5k + 4l \geq 75$ ...(1) $3j + k + 2l \leq 83$ ...(2) $5j + 2k + 6l \leq 81$ ...(3)	...	...	...

MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PENYELESAIAN MASALAH

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

- Variabel adalah ……..
  ……..
- Koefisien adalah……
  ……
- Perbedaan dan persamaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV) adalah

	SPLDV	**SPLTV**
Persamaan		
Perbedaan		

- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi adalah.....
  .....
  .....
- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode determinan adalah.....
  .....
  .....
- SPLTV dapat diselesaikan dengan ..... cara, yaitu
  .....,.....

__Good job 😊__

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 2

Kelompok : Kelompok 3

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Peoblem Based Learning (PBL) dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Memahami konsep dasar dari SPLTV dan metode gabungan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga variabel.
2. Mampu menyusun SPLTV dari masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli, serta menerjemahkan data ke dalam persamaan linear.
3. Mampu menyelesaikan SPLTV menggunakan metode gabungan secara tepat dan benar.
4. Menganalisis hasil akhir dari SPLTV yang diselesaikan untuk memastikan keakuratan solusi

ORIENTASI SISWA PADA MASALAH

AYO MENGAMATI !



Jihan, Reno dan Abi pergi ke toko alat tulis untuk membeli keperluan belajar, Jihan membeli 3 pensil, 2 buku dan 1 penggaris seharga Rp 17.000, Reno membeli 1 pensil, 2 buku dan 1 penggaris seharga Rp 13.000, sedangkan Abi membeli 2 pensil, 1 buku dan 1 penggaris seharga Rp 12.000. Berapa harga setiap pensil, buku dan penggaris?

Menurut kamu bagaimana cara mengetahui harga setiap pensil, buku dan penggaris di atas?

Jawab:

MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU DAN KELOMPOK

Untuk menyelesaikan masalah di atas, maka kita harus menyusun model matematika dari masalah tersebut!

Langkah 1: Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!

Nama	**Jenis Barang**			**harga**
	Pensil	**....**	**Penggaris**	
...	...	...	...	Rp. 17.000
Reno	...	...		...
...	...	1	...	...

Langkah 2: Buat permisalan (variabel) yang menyatakan jenis barang!

Jawab:

Langkah 3: Nyatakan banyaknya jenis barang dengan harganya sehingga diperoleh suatu sistem persamaan yaitu:

Jawab:

Langkah 4: Berdasarkan permasalahan di atas apakah termasuk permasalahan SPLTV atau bukan? Berikan alasannya!

Jawab:

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

Jika masalah di atas merupakan SPLTV, tentukan nilai x, y dan z dengan menggunkan metode gabungan!

Penyelesaian:

Penyelesaian:

MRNGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PENYELESAIAN MASALAH

Berdasarkan nilai x, y dan z yang diperoleh di atas, analisislah dengan dengan cara memilih salah satu persamaan dari sistem untuk diuji apakah nilai x, y dan z yang ditemukan memenuhi persamaan tersebut!

Jawab:

MEMBUAT KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

cara menyelsaikan permasalahan masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli adalah dengan……

…….....

……

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 2

Kelompok : Kelompok 2

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Peoblem Based Learning (PBL) dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Memahami konsep dasar dari SPLTV dan metode gabungan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga variabel.
2. Mampu menyusun SPLTV dari masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli, serta menerjemahkan data ke dalam persamaan linear.
3. Mampu menyelesaikan SPLTV menggunakan metode gabungan secara tepat dan benar.
4. Menganalisis hasil akhir dari SPLTV yang diselesaikan untuk memastikan keakuratan solusi

ORIENTASI SISWA PADA MASALAH

AYO MENGAMATI !



Fani, Riska dan Dina sedang membeli sayuran di pasar, Fani membeli 2 ikat bayam, 2 ikat kangkung, dan 1 ikat wortel dengan total Rp 70.000. Di toko yang sama Riska membeli 1 ikat bayam, 2 ikat kangkung, dan 2 ikat wortel dengan total Rp 90.000. Sedangkan Dini membeli 2 ikat bayam, 2 ikat kangkung, dan 3 ikat wortel dengan total Rp 130.000. Jika hari berikutnya Fani kembali ke pasar lagi untuk membeli 2 ikat bayam dan 2 ikat kangkung, berapa total uang yang harus Fani bayarkan?

Menurut kamu bagaimana cara total harga untuk 2 ikat bayam dan 2 ikat kangkung?

Jawab:

MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU DAN KELOMPOK

Untuk menyelesaikan masalah di atas, maka kita harus menyusun model matematika dari masalah tersebut!

Langkah 1: Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!

Nama	**Jenis Barang**			**harga Bayam**
	Bayam	**....**	**Penggaris**	
...	...	...	...	...
Riska	...	...	Riska	...
...	...	2	...	...

Langkah 2: Buat permisalan (variabel) yang menyatakan jenis barang!

Jawab:

Langkah 3: Nyatakan banyaknya jenis barang dengan harganya sehingga diperoleh suatu sistem persamaan yaitu:

Jawab:

Langkah 4: Berdasarkan permasalahan di atas apakah termasuk permasalahan SPLTV atau bukan? Berikan alasannya!

Jawab:

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

Jika masalah di atas merupakan SPLTV, tentukan nilai x, y dan z dengan menggunkan metode gabungan!

Penyelesaian:

Penyelesaian:

MENGANALIS DAN MENGEVALUASI PROSES PENYELESAIAN MASALAH

Berdasarkan nilai x, y dan z yang diperoleh di atas, analisislah dengan dengan cara memilih salah satu persamaan dari sistem untuk diuji apakah nilai x, y dan z yang ditemukan memenuhi persamaan tersebut!

Jawab:

Jika sudah benar, maka untuk membeli 2 ikat bayam dan 2 ikat kangkung, total uang yang harus fani bayarkan adalah

Jawab:

MEMBUAT KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

cara menyelsaikan permasalahan masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli adalah dengan……

……

……

__Good job 😊__

Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ATP 2

Kelompok : Kelompok 1

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Peoblem Based Learning (PBL) dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Memahami konsep dasar dari SPLTV dan metode gabungan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga variabel.
2. Mampu menyusun SPLTV dari masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli, serta menerjemahkan data ke dalam persamaan linear.
3. Mampu menyelesaikan SPLTV menggunakan metode gabungan secara tepat dan benar.
4. Menganalisis hasil akhir dari SPLTV yang diselesaikan untuk memastikan keakuratan solusi

ORIENTASI SISWA PADA MASALAH

AYO MENGAMATI !



Harga 3 kg ikan mas, 1 kg ikan gurami dan 2 kg ikan nila di nelayan adalah Rp 188.000, dan harga 2 kg ikan mas, 1 kg ikan gurami dan 1 kg ikan nila adalah Rp 136.000, sedangkan harga 1 kg ikan mas, 2 kg ikan gurami dan 4 kg ikan nila adalah Rp 196.000. Jika Risa ingin membeli masing-masing 2 kg setiap ikan, dan uang yang disiapkan adalah Rp 250.000. Berapa kembalian yang didapatkan Risa?

Menurut kamu bagaimana cara cara mengetahui kembalian uang Risa jika uang yang dipunyai yaitu Rp 250.000 dan ingin membeli masing-masing 2 kg ikan?

Jawab:

MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU DAN KELOMPOK

Untuk menyelesaikan masalah di atas, maka kita harus menyusun model matematika dari masalah tersebut!

Langkah 1: Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!

Nama	**Jenis Ikan**			**harga**
	....	**....**	**Penggaris**	**....**
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

Langkah 2: Buat permisalan (variabel) yang menyatakan jenis barang!

Jawab:

Langkah 3: Nyatakan banyaknya jenis barang dengan harganya sehingga diperoleh suatu sistem persamaan yaitu:

Jawab:

Langkah 4: Berdasarkan permasalahan di atas apakah termasuk permasalahan SPLTV atau bukan? Berikan alasannya!

Jawab:

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

Jika masalah di atas merupakan SPLTV, tentukan nilai x, y dan z dengan menggunkan metode gabungan!

Penyelesaian:

MENGANALIS DAN MENGEVALUASI PROSES PENYELESAIAN MASALAH

Berdasarkan nilai x, y dan z yang diperoleh di atas, analisislah dengan dengan cara memilih salah satu persamaan dari sistem untuk diuji apakah nilai x, y dan z yang ditemukan memenuhi persamaan tersebut!

Jawab:

Jika sudah benar, maka Jika Risa ingin membeli masing-masing 2 kg setiap ikan, dan uang yang disiapkan adalah Rp 250.000. maka kembalian yang didapatkan Risa adalah

Jawab:

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

cara menyelsaikan permasalahan masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli adalah dengan……

…….....

……

__Good job 😊__

Lampiran 6: Diferensiasi Lembar Aktivitas Siswa (LAS) berdasarkan Kelompok

Pertemuan	Diferensiasi LAS		
	Rendah	**Sedang**	**Tinggi**
1 (Tes awal)	-	-	-
2	Bahasa sederhana, langsung. Contoh: *Tentukan nilai x, y dan z!*	Bahasa sederhana dengan tambahan istilah teknis. Contoh: *Carilah penyelesaian sistem persamaan linear di bawah ini!*	Bahasa menggunakan istilah teknis dan instruksi menantang. Contoh: *Temukan solusi dari permasalahan berikut!*
	Bentuk persamaan SPLTV umum: $2x - y + z = 4$ $-x + y - z = 0$ $2x - 2y + 3z = 2$	Persamaan SPLTV disajikan dengan lebih bervariasi (tidak semua bentuk umum). $z = -2x + y + 4$ $y = x + z$ $2x - 2y + 3z = 2$	Persamaan SPLTV disajikan dengan kompleks (mengandung pecahan). $z = -\frac{1}{4}(8x - 4y - 16)$ $-x + y - z = 0$ $\frac{1}{2}(4x - 4y) + 3z = 2$
3	Masalah yang diberikan memiliki konteks sederhana dan langsung.	Masalah yang diberikan memiliki konteks nyata tapi masih terstruktur.	Masalah yang diberikan memiliki konteks luas dan terbuka, menuntut analisis.

	Contoh: *Bagaimana mengetahui harga tiap ikat sayuran?*	Contoh: *Berapa total harga 2 buku dan 2 pensil yang dibeli Abi?*	Contoh: *Berapa kembalian Risa jika ia membawa Rp250.000,00 dan membeli 2 kg ikan?*
	Perhitungan mudah: variabel kecil, eliminasi langsung.	Perhitungan menengah: variabel sedang, lebih bervariasi.	Perhitungan menengah: variabel sedang, lebih bervariasi.
4 (Posttest)	-	-	-

Lampiran 7: Kisi-Kisi dan Instrumen Soal Tes awal Kemampuan Berpikir Kritis

Satuan Pendidikan : SMA Futuhiyyah

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Gasal

Waktu Pengerjaan : 60 Menit

Materi Pokok : SPLDV

Bentuk Soal : Uraian

Tujuan Pembelajaran (TP)	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	Indikator KBK						Nomor Soal
		1	2	3	4	5	6	
A.8 Mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan system persamaan linear (SPL) dua variabel dalam menyelesaikanmasalah kontekstual	A.8.1 Menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel		√					2
					√			4
	A.8.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel	√						1
				√				3
						√		5

Indikator dalam mengukur kemampuan berpikir kritis yaitu sebagai berikut:

No	Indikator	Aspek
1.	*Interpretation*	Memahami dan menyampaikan makna dengan melakukan pengkategorian untuk menentukan mana yang termasuk dalam SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel)
2.	*Analysis*	Mengidentifikasi hubungan antara argumen yang diberikan dengan konsep SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel)
3.	*Evaluation*	Menilai keandalan suatu pernyataan SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) dengan menilai representasi logis yang disertai bukti pendukung.
4.	*Inference*	Memberikan kesimpulan dengan mengidentifikasi elemen-elemen yang menggambarkan argumen valid dan dapat dibenarkan secara logis
5.	*Explanation*	Menyajikan argumen yang kuat dan logis untuk menyampaikan hasil pemikiran secara koheren dan meyakinkan.

Lampiran 8: Soal Tes awal Kemampuan Berpikir Kritis

Nama :

No. Abs/Kelas :

Materi Pokok : SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel)

Kerjakan soal di bawah ini dengan kemampuan terbaikmu, sambil mengingat dan menerapkan materi yang telah kamu pelajari sebelumnya!

1. Perhatikan beberapa persamaan di bawah ini dan kategorikanlah mana yang merupakan contoh SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) dan mana yang bukan dengan disertai alasan singkat!

No	Persamaan	Contoh SPLDV/Bukan	Alasan
1.	$2x + 5y - z = 24$ $x + y - z = 5$	.....	.....
2.	$n + m = 8$ $2n + 3m = 19$	.....	.....
3.	$2x - y = 7$	.....	.....
4.	$x = 3$ $2x = 6$	.....	.....

2. Ali membeli 5 peci dan 5 sajadah untuk disumbangkan ke Masjid Al-Ikhlas seharga Rp350.000,00. Sedangkan

Umar membeli 2 peci dan 3 sajadah untuk disumbangkan ke Masjid Al-Jamiah Rp190.000,00. Berdasarkan informasi tersebut, tentukan model matematika dalam bentuk SPLDV yang menggambarkan hubungan antara harga peci dan sajadah!

a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!

Nama	**Jumlah barang yang dibeli**		**Harga**
	Peci	**Sajadah**	
Ali	...	...	...
Umar	...	...	...

b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah

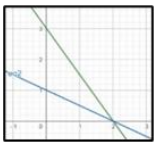
Misal: ... =.....
... =.....

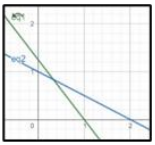
c. Nyatakan dalam model matematika

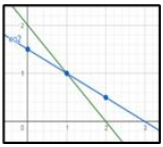
3. Menurutmu manakah representasi grafik di bawah ini yang sesuai dengan solusi SPLDV berikut:

$x + y = 2$

$2x + y = 3$


Grafik A


Grafik B


Grafik C

Jawaban : _____

Alasan : _____

_____

_____

_____

4. Diberikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berikut:

   $4m + 2n = 130$

   $3m + n = 90$

   Dari SPLDV di atas, manakah hubungan antara m dan n yang benar? dan jelaskan alasanmu!

   a. $m > n$

   b. $m < n$

   c. $m = n$

   Jawaban : _____

   _____

   _____

   _____

5. Santi membeli 2 bungkus roti dan 3 botol susu dengan total harga Rp 40.000,00. Di lain kesempatan, ia membeli 1 bungkus roti dan 2 botol susu yang sama dengan total harga Rp 25.000,00. Misalkan harga 1 bungkus roti adalah x dan harga 1 botol susu adalah y. Bagaimana menurutmu jika Santi hanya memiliki Rp 50.000,00 dan ingin membeli 4 bungkus roti? Apakah uangnya cukup? Jelaskan prosesnya!

   Jawaban :

Lampiran 9: Pedoman Penskoran Soal Tes awal Kemampuan Berpikir Kritis

<table>
<tr><th>No soal</th><th>Jawaban</th><th>Kriteria</th><th>skor</th><th>Indikator</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1.</td><td></td><td>Tidak memberikan Jawaban atau tidak relevan.</td><td>0</td><td rowspan="2">Interpretation</td></tr>
<tr><td>Diketahui : Beberapa persamaan dalam tabel
Ditanya : kategorikanlah mana yang merupakan contoh SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) dan mana yang bukan dengan disertai alasan singkat!
Jawab :
<table>
<tr><th>No</th><th>Persamaan</th><th>Contoh SPLDV /Bukan</th><th>Alasan</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>$2x + 5y - z = 24$
$x + y - z = 5$</td><td>Contoh SPLDV</td><td>Karena memiliki dua persamaan</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>$n + m = 8$
$2n + 3m = 19$</td><td>Bukan contoh SPLDV</td><td>Karena variable m dan n</td></tr>
</table>
</td><td>Menyebutkan minimal satu persamaan dengan benar dan memberikan alasan yang jelas dan logis untuk setiap persamaan yang dikategorikan.</td><td>1</td></tr>
</table>

		3.	$2x - y = 7$	Bukan Contoh SPLDV	Hanya memiliki satu persamaan		
		4.	$x = 3$ $2x = 6$	Contoh SPLDV	Memiliki dua persamaan		
	Jawab :					Menyebutkan dua persamaan dengan benar dan memberikan alas an yang jelas dan logis untuk setiap persamaan yang dikategorikan.	2
		No	**Persamaan**	**Contoh SPLDV /Bukan**	**Alasan**		
		1.	$2x + 5y - z = 24$ $x + y - z = 5$	Contoh SPLDV	Karena ditandai dengan =		
		2.	$n + m = 8$ $2n + 3m = 19$	contoh SPLDV	Sistem persamaan dan memiliki dua variabel		
		3.	$2x - y = 7$	Bukan Contoh SPLDV	Hanya memiliki satu persamaan		
		4.	$x = 3$ $2x = 6$	Contoh SPLDV	Memiliki dua persamaan		
	Jawab :					Menyebutkan tiga	3

		No	**Persamaan**	**Contoh SPLDV /Bukan**	**Alasan**	persamaan dengan benar dan memberikan alas an yang jelas dan logis untuk setiap persamaan yang dikategorikan.		
		1.	$2x + 5y - z = 24$ $x + y - z = 5$	Bukan contoh SPLDV	Memiliki tiga variabel			
		2.	$n + m = 8$ $2n + 3m = 19$	contoh SPLDV	Sistem persamaan dan memiliki dua variabel			
		3.	$2x - y = 7$	Bukan Contoh SPLDV	Hanya memiliki satu persamaan			
		4.	$x = 3$ $2x = 6$	Contoh SPLDV	Memiliki dua persamaan			
	Jawab :					Menyebutkan semua persamaan dengan benar dan memberikan alas an yang jelas dan logis untuk setiap persamaan	4	
		No	**Persamaan**	**Contoh SPLDV /Bukan**	**Alasan**			
		1.	$2x + 5y - z = 24$ $x + y - z = 5$	Bukan contoh SPLDV	Memiliki tiga variabel			
		2.	$n + m = 8$ $2n + 3m = 19$	contoh SPLDV	Sistem persamaan dan memiliki dua variabel			

<table>
<tr><td></td><td><table>
<tr><td>3.</td><td>$2x - y = 7$</td><td>Bukan Contoh SPLDV</td><td>Hanya memiliki satu persamaan</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>$x = 3$
$2x = 6$</td><td>Bukan Contoh SPLDV</td><td>Hanya memiliki satu variabel</td></tr>
</table></td><td>yang dikategorikan.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td>Tidak memberikan jawaban atau jawaban tidak relevan</td><td>0</td><td>Analysis</td></tr>
<tr><td></td><td>Diketahui: Ali membeli 5 peci dan 5 sajadah untuk disumbangkan ke Masjid Al-Ikhlas seharga Rp350.000,00. Sedangkan Umar membeli 2 peci dan 3 sajadah untuk disumbangkan ke Masjid Al-Jamiah Rp190.000,00.
Ditanya: Tentukan model matematika dalam bentuk Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang menggambarkan hubungan antara harga peci dan sajadah!
Jawab:
a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!
<table><tr><th>Nama</th><th>Jumlah barang yang dibeli</th><th>Harga</th></tr></table></td><td>Menyebutkan minimal satu informasi dari pernyataan tetapi tidak lengkap, atau hanya memberikan satu persamaan.</td><td>1</td><td></td></tr>
</table>

			Peci	**Sajadah**		
		Ali	5	5	Rp 350.000,00	
		Umar	2	3	Rp190.000,00	
	b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah - c. Nyatakan dalam model matematika sistem permasaan dua variabel -					
	Jawab: a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!					Menyebutkan semua informasi yang diperlukan tetapi

Nama	**Jumlah barang yang dibeli**		**Harga**
	Peci	**Sajadah**	

		Ali	5	5	Rp 350.000,00	tidak dapat menyusun variabel dengan tepat atau hanya satu persamaan yang benar		
		Umar	2	3	Rp190.000,00			
	b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah Misal: x = harga satu peci x = harga satu sajadah c. Nyatakan dalam model matematika sistem permasaan dua variabel $5x + 5x = 350.000$ $2x + 3y = 190.000$							
	Jawab: a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!	**Nama**	**Jumlah barang yang dibeli**		**Harga**	Menyebutkan semua informasi yang diperlukan, menyusun variabel dengan benar, tetapi ada 1-2	3	
			Peci	**Sajadah**				
		Ali	5	5	Rp 350.000,00			
		Umar	2	3	Rp190.000,00			

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah
Misal: x = harga satu peci
y = harga satu sajadah
c. Nyatakan dalam model matematika sistem permasaan dua variabel
$5x + 5x = 350.000$
$2x + 3y = 190.000$
</td>
<td>kesalahan dalam penulisan salah satu persamaan.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>
Jawab:
a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!
<table>
<tr><th rowspan="2">Nama</th><th colspan="2">Jumlah barang yang dibeli</th><th rowspan="2">Harga</th></tr>
<tr><th>Peci</th><th>Sajadah</th></tr>
<tr><td>Ali</td><td>5</td><td>5</td><td>Rp 350.000,00</td></tr>
<tr><td>Umar</td><td>2</td><td>3</td><td>Rp190.000,00</td></tr>
</table>
</td>
<td>Menyebutkan semua informasi yang diperlukan, menyusun variabel dengan tepat, dan menyatakan model matematika sistem</td>
<td>4</td>
<td></td>
</tr>
</table>

	b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah Misal: x = harga satu peci y = harga satu sajadah c. Nyatakan dalam model matematika sistem permasaan dua variabel $5x + 5y = 350.000$ $2x + 3y = 190.000$	persamaan linier dua variabel dengan benar		
3.		Tidak memberikan jawaban atau jawaban tidak relevan	0	*Evaluation*
	Diketahui: SPLDV berikut: $x + y = 2$ $2x + y = 3$ Ditanya : representasi grafik di bawah ini yang sesuai dengan solusi!  Grafik A Grafik B Grafik C	Grafik yang disebutkan salah tetapi memberikan alasan.	1	

	Jawaban : Grafik A Alasan : Karena berpotongan di titik (0, 2)			
	Jawaban : Grafik C Alasan : Karena pada grafik C, garis 1 menunjukkan pers.1 yaitu di titik (0, 2) dan garis 2 juga menunjukkan pers.2 yaitu di titik (1, 3) serta titik potong berada di titik (2, 1) maka jawaban yang benar dan sesuai dengan persamaan adalah grafik C	Menyebutkan grafik yang tepat tetapi alasan yang diberikan salah	2	
	Jawaban : Grafik C Alasan : Karena pada grafik C, garis 1 menunjukkan pers.1 yaitu di titik (2, 2) maka jawaban yang benar dan sesuai dengan persamaan adalah grafik C	Menyebutkan grafik yang tepat dan memberikan penjelasan tetapi kurang lengkap	3	
	Jawaban : Grafik C Alasan : Karena pada grafik C, garis 1 menunjukkan pers.1 yaitu di titik (2, 2) dan garis 2 juga menunjukkan pers.2 yaitu di titik (1,5 ;3) serta titik potong berada di titik (1,1) maka jawaban yang benar dan sesuai dengan persamaan adalah grafik C	Menyebutkan grafik yang tepat, memberikan alasan yang lengkap dan logis tentang hubungan dengan	4	

		pernyataan.		
4.		Tidak memberikan jawaban atau jawaban tidak relevan	0	*Inference*
	Diketahui: Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berikut: $4m + 2n = 130$ $3m + n = 90$ Ditanya: Dari SPLDV di atas, manakah hubungan antara m dan n yang benar? dan jelaskan alasanmu! a. $m > n$ b. $m < n$ c. $m = n$ Jawab: Nilai m dan n Metode yang digunakan adalah metode campuran. Langkah pertama samakan koefisien salah satu variabel dalam persamaan yaitu variabel n Jadi nilai m=25 lebih dari nilai n=15 Maka $m = n$ (c)	Memberikan kesimpulan yang salah tanpa membuktikan dan menyebutkan nilai m dan n.	1	
	Jawab : Nilai m dan n Metode yang digunakan adalah metode campuran.	Memberikan kesimpulan dengan benar	2	

	Langkah pertama samakan koefisien salah satu variabel dalam persamaan yaitu variabel n Jadi nilai m=25 lebih dari nilai n=15 Maka $m > n$ (a)	tanpa membuktikan dan menyebutkan nilai m dan n		
	Jawab : Nilai m dan n Metode yang digunakan adalah metode campuran. Langkah pertama samakan koefisien salah satu variabel dalam persamaan yaitu variabel n $4m+2n=130 \mid x1 \mid 4m+2n=130$ $3m+n=90 \mid x2 \mid 6m+2n=180$ $-2m = -50$ $m = \frac{-50}{-2}$ $m = 25$ Setelah kita mendapatkan nilai m subtitusikan nilai m = 25 ke salah satu persamaan yaitu menggunakan persamaan $3m+n=90$ n =10 Jadi nilai m=25 lebih dari nilai n=10 Maka $m > n$ (a)	Memberikan kesimpulan dengan benar dan membuktikan nilai m dan n tetapi kurang tepat	3	
	Jawab :	Memberikan	4	

	Nilai m dan n Metode yang digunakan adalah metode campuran. Langkah pertama samakan koefisien salah satu variabel dalam persamaan yaitu variabel n $4m+2n=130 \mid \times 1 \mid 4m+2n=130$ $3m+n=90 \mid \times 2 \mid 6m+2n=180$ – $-2m = -50$ $m = \frac{-50}{-2}$ $m = 25$ Setelah kita mendapatkan nilai m subtitusikan nilai m = 25 ke salah satu persamaan yaitu menggunakan persamaan $3m+n=90$ $\Rightarrow$ $3(25)+n=90$ $\Rightarrow$ $75+n=90$ $\Rightarrow$ $n = 90-75$ $\Rightarrow$ $n = 15$ Jadi nilai m=25 lebih dari nilai n=15 Maka $m > n$ (a)	kesimpulan dengan benar dan membuktikan nilai m dan n dengan tepat serta memberikan kesimpulan yang jelas dan logis,		
5.		Tidak memberikan jawaban atau jawaban tidak	0	*Explanation*

		relevan.		
	Diketahui: Santi membeli 2 bungkus roti dan 3 botol susu dengan total harga Rp 40.000,00. Di lain kesempatan, ia membeli 1 bungkus roti dan 2 botol susu yang sama dengan total harga Rp 25.000,00. Misalkan harga 1 bungkus roti adalah x dan harga 1 botol susu adalah y. Ditanya: Bagaimana menurutmu jika Santi hanya memiliki Rp 50.000,00 dan ingin membeli 4 bungkus roti? Apakah uangnya cukup? Jelaskan prosesnya! Jawab: Dari pernyataan di atas, kita dapat menulis dua persamaan: $2x + 3y = 40000$ (dari pembelian pertama) $x + 2y = 25000$ (dari pembelian kedua) Dengan menggunakan metode eliminasi, didapatkan: $2x + 3y = 40000 \mid x1 \mid 2x + 3y = 40000$ $x + 2y = 25000 \mid x2 \mid 2x + 4y = 50000$ - $-y = -10.000$ $y = 10.000$ Jadi harga satu botol susu (y) Rp 10.000,00.	Menyebutkan harga salah satu produk tetapi tidak menyelesaikan permasalahan dengan baik atau argumen yang diberikan tidak jelas.	1	
	Jawab :	Menyebutkan	2	

	Dari pernyataan di atas, kita dapat menulis dua persamaan: $2x + 3y = 40000$ (dari pembelian pertama) $x + 2y = 25000$ (dari pembelian kedua) Dengan menggunakan metode eliminasi, didapatkan: $2x + 3y = 40000$ | x1 | $2x + 3y = 40000$ $x + 2y = 25000$ | x2 | $2x + 4y = 50000$ - $-y = -10.000$ $y = 10.000$ Kemudian masukkan nilai y = 10.000 ke salah satu persamaan untuk mendapatkan x: $2x + 3y = 40.000$ $2x + 3y = 40.000$ $x = 5.000$ Jadi harga satu bungkus roti (x) = Rp 5.000,00 dan harga satu botol susu (y) Rp 10.000,00	harga kedua produk dengan benar tetapi penjelasan mengenai prosesnya kurang logis atau tidak koheren.		
	Jawab : Dari pernyataan di atas, kita dapat menulis dua persamaan: $2x + 3y = 40000$ (dari pembelian pertama) $x + 2y = 25000$ (dari pembelian kedua) Dengan menggunakan metode eliminasi, didapatkan:	Menyebutkan harga kedua produk dengan benar dan tidak memberikan penjelasan tentang apakah uang	3	

	$2x + 3y = 40000$ | x1 | $2x + 3y = 40000$ $x + 2y = 25000$ | x2 | $2x + 4y = 50000$ - $-y = -10.000$ $y = 10.000$ Kemudian masukkan nilai y = 10.000 ke salah satu persamaan untuk mendapatkan x: $2x + 3y = 40.000$ $2x + 3y = 40.000$ $2x + 3(10.000) = 40.000$ $2x + 30.000 = 40.000$ $2x = 40.000 - 30.000$ $2x = 10.000$ $x = 5.000$ Jadi harga satu bungkus roti (x) = Rp 5.000,00 dan harga satu botol susu (y) Rp 10.000,00. Apakah uang Santi cukup untuk membeli 4 bungkus roti? Harga 1 bungkus roti x = 5.000,00 maka: • Total harga untuk 4 bungkus roti adalah: 4 × 5.000 = 20.000 • Uang Santi adalah Rp50.000. Sisa uang setelah membeli 4 bungkus roti: 50.000 – 20.000 = 10.000 Jadi, uangnya cukup untuk membeli 4 bungkus roti, dan masih ada sisa Rp 10.000,00 Jadi harga satu bungkus roti (x) = Rp 5.000,00 dan harga satu botol susu (y) Rp 10.000,00	Santi cukup atau terdapat 1-2 kesalahan dalam penyampaian argumen.		

	Jawab : Dari pernyataan di atas, kita dapat menulis dua persamaan: $2x + 3y = 40000$ (dari pembelian pertama) $x + 2y = 25000$ (dari pembelian kedua) Dengan menggunakan metode eliminasi, didapatkan: $2x + 3y = 40000 \mid \times 1 \mid \; 2x + 3y = 40000$ $x + 2y = 25000 \mid \times 2 \mid \; 2x + 4y = 50000$ - $-y = -10.000$ $y = 10.000$ Kemudian masukkan nilai y = 10.000 ke salah satu persamaan untuk mendapatkan x: $2x + 3y = 40.000$ $2x + 3y = 40.000$ $2x + 3(10.000) = 40.000$ $2x + 30.000 = 40.000$ $2x = 40.000 - 30.000$ $2x = 10.000$ $x = 5.000$ Jadi harga satu bungkus roti (x) = Rp 5.000,00 dan harga satu botol susu (y) Rp 10.000,00. Apakah uang Santi cukup untuk membeli 4 bungkus roti? Harga 1 bungkus roti x = 5.000,00 maka: • Total harga untuk 4 bungkus roti adalah: 4 × 5.000 = 20.000 • Uang Santi adalah Rp50.000. Sisa uang setelah membeli 4	Menyebutkan harga kedua produk dengan benar, memberikan penjelasan yang koheren dan logis tentang apakah uang Santi cukup disertai argumen yang kuat, serta menjelaskan hasil dengan baik.	4	

	bungkus roti: 50.000 – 20.000 = 30.000 Jadi, uangnya cukup untuk membeli 4 bungkus roti, dan masih ada sisa Rp. 30.000			

Lampiran 10: Kisi-Kisi dan Instrumen Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

Satuan Pendidikan : SMA Futuhiyyah

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Gasal

Waktu Pengerjaan : 60 Menit

Materi Pokok : SPLTV

Bentuk Soal : Uraian

Tujuan Pembelajaran (TP)	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	Indikator KBK						Nomor Soal
		1	2	3	4	5	6	
A.1 Mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan system persamaan linear (SPL) tiga variabel dalam menyelesaikanmasalah kontekstual	A.1.2 Menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear tiga variabel		√					2
					√			4
	A.1.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel	√						1
				√				3
						√		5

Indikator dalam mengukur kemampuan berpikir kritis yaitu sebagai berikut:

No	Indikator	Aspek
1.	*Interpretation*	Memahami dan menyampaikan makna dengan melakukan pengkategorian untuk menentukan mana yang termasuk dalam SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel)
2.	*Analysis*	Mengidentifikasi hubungan antara argumen yang diberikan dengan konsep SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel)
3.	*Evaluation*	Menilai keandalan suatu pernyataan SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel) dengan menilai representasi logis yang disertai bukti pendukung.
4.	*Inference*	Memberikan kesimpulan dengan mengidentifikasi elemen-elemen yang menggambarkan argumen valid dan dapat dibenarkan secara logis
5.	*Explanation*	Menyajikan argumen yang kuat dan logis untuk menyampaikan hasil pemikiran secara koheren dan meyakinkan.

Lampiran 11: Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

Nama :

No. Abs/Kelas :

Materi Pokok : SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel)

Kerjakan soal di bawah ini dengan kemampuan terbaikmu, sambil mengingat dan menerapkan materi yang telah kamu pelajari sebelumnya!

1. Perhatikan beberapa persamaan di bawah ini dan kategorikanlah mana yang merupakan contoh SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel) dan mana yang bukan dengan disertai alasan singkat!

No	Persamaan	Contoh SPLTV/Bukan	Alasan
1.	$2x + y - 3z = 8$ $x + 3x + z = 4$ $x + y - z = 5$	.....	.....
2.	$j + 2k - 3l = 8$ $2j + 3k + l = 19$	.....	.....
3.	$n + m = 8$ $2n + 4m = 15$ $2n + 3m = 19$	.....	.....
4.	$x = 3$ $2x = 6$ $3x = 9$	.....	.....

2. Pak Budi memiliki usaha menjual tiga jenis buah, yaitu apel, jeruk, dan mangga. Suatu hari, Pak Budi menjual:
   - 5 kg apel, 3 kg jeruk, dan 2 kg mangga dengan total harga Rp200.000.
   - 3 kg apel, 2 kg jeruk, dan 4 kg mangga dengan total harga Rp180.000.
   - 4 kg apel, 5 kg jeruk, dan 3 kg mangga dengan total harga Rp230.000

   Berdasarkan informasi di atas, tentukan model matematika dalam bentuk Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) yang menggambarkan hubungan antara harga apel, jeruk dan mangga!

   a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!

Penj ke-	**Jumlah barang yang dibeli**			**Harga**
	Apel	**Jeruk**	**Mangga**	
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3.	...	...	...	...

   b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah

Misal: ... =.....
... =.....
... =.....

c. Nyatakan dalam model matematika

3. Menurutmu manakah representasi grafik di bawah ini yang sesuai dengan solusi SPLTV berikut:

$2x + 3y + 4z = 15$

$x - 5y + z = 8$

$3x + y - 2z = 10$

$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & -5 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 8 \\ 10 \end{bmatrix}$

Matriks A

$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & -5 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 8 \\ 10 \end{bmatrix}$

Matriks B

$\begin{bmatrix} -2 & -3 & -4 \\ -1 & 5 & -1 \\ -3 & -1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 8 \\ 10 \end{bmatrix}$

Matriks C

Jawaban : _____

Alasan : _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4. Diberikan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) berikut:

   $j + k + l = 6$

   $2j + k + l = 10$

   $j + 2k + 3l = 14$

   Dari SPLTV di atas, manakah hubungan antara j, k dan l yang benar? dan jelaskan alasanmu!

   a. $j > k > l$

   b. $j > k < l$

   c. $j < k < l$

   d. $j < k > l$

   e. $j = k = l$

   Jawaban : _____

   _____

   _____

   _____

   _____

   _____

5. Pada suatu hari tiga sahabat sedang berbelanja alat tulis yang sama di suatu toko yang juga sama. Rudi membeli 3 pensil dan 1 buku tulis dan 2 penghapus dengan total harga Rp 21.000,00, Fani membeli 2 pensil, 2 buku tulis dan 1 penghapus dengan total harga Rp 15.000,00.

Sedangkan Farel membeli 4 pensil, dan 2 penghapus dengan total harga Rp 22.000,00. Misalkan harga 1 pensil adalah x, harga 1 buku tulis adalah y dan harga penghapus adalah z. Jika Rudi hanya memiliki Rp 30.000,00 dan ingin membeli 5 pensil dan 1 penghapus, apakah uangnya cukup? Jelaskan prosesnya!

Jawaban : _____

_____

_____

_____

_____

_____

Lampiran 12: Pedoman Penskoran Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

<table>
<tr><th>No soal</th><th>Jawaban</th><th>Kriteria</th><th>skor</th><th>Indikator</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1.</td><td></td><td>Tidak memberikan Jawaban atau tidak relevan.</td><td>0</td><td rowspan="2">Interpretation</td></tr>
<tr><td>Diketahui : Beberapa persamaan dalam tabel
Ditanya : kategorikanlah mana yang merupakan contoh SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel) dan mana yang bukan dengan disertai alasan singkat!
Jawab :
<table>
<tr><th>No</th><th>Persamaan</th><th>Contoh SPLTV/Bukan</th><th>Alasan</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>$2x + y - 3z = 8$
$x + 3x + z = 4$
$x + y - z = 5$</td><td>Contoh SPLTV</td><td>Memiliki 3 variabel dan sistem persamaan</td></tr>
</table>
</td><td>Menyebutkan minimal satu persamaan dengan benar dan memberikan alasan yang jelas dan logis untuk setiap persamaan yang dikategorikan.</td><td>1</td></tr>
</table>

		2.	$j + 2k - 3l = 8$ $2j + 3k + l = 19$	Contoh SPLTV	memiliki 2 variabel		
		3.	$n + m = 8$ $2n + 4m = 15$ $2n + 3m = 19$	Contoh SPLTV	Memiliki tiga persamaan		
		4.	$x = 3$ $2x = 6$ $3x = 9$	Contoh SPLTV	memiliki satu variabel		
	Jawab :					Menyebutkan dua persamaan dengan benar dan memberikan alasan yang jelas dan logis untuk setiap persamaan yang dikategorikan.	2
		No	**Persamaan**	**Contoh SPLTV/Bukan**	**Alasan**		
		1.	$2x + y - 3z = 8$ $x + 3x + z = 4$ $x + y - z = 5$	Contoh SPLTV	Memiliki 3 variabel dan sistem persamaan		
		2.	$j + 2k - 3l = 8$ $2j + 3k + l = 19$	Bukan Contoh SPLTV	Hanya terdiri dari 2 persamaan		
		3.	$n + m = 8$ $2n + 4m = 15$ $2n + 3m = 19$	Contoh SPLTV	Memiliki tiga persamaan		

	4.	$x = 3$ $2x = 6$ $3x = 9$	Contoh SPLTV	memiliki satu variabel			
	Jawab : **No** | **Persamaan** | **Contoh SPLTV/Bukan** | **Alasan** 1. | $2x + y - 3z = 8$ $x + 3x + z = 4$ $x + y - z = 5$ | Contoh SPLTV | Memiliki 3 variabel dan sistem persamaan 2. | $j + 2k - 3l = 8$ $2j + 3k + l = 19$ | Bukan Contoh SPLTV | Hanya memiliki 2 persamaan 3. | $n + m = 8$ $2n + 4m = 15$ $2n + 3m = 19$ | Bukan Contoh SPLTV | Memiliki tiga persamaan 4. | $x = 3$ $2x = 6$ $3x = 9$ | Contoh SPLTV | memiliki satu variabel		Menyebutkan tiga persamaan dengan benar dan memberikan alasan yang jelas dan logis untuk setiap persamaan yang dikategorikan.	3	
	Jawab :				Menyebutkan semua persamaan	4	

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><th>No</th><th>Persamaan</th><th>Contoh SPLTV/Bukan</th><th>Alasan</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>$2x + y - 3z = 8$
$x + 3x + z = 4$
$x + y - z = 5$</td><td>Contoh SPLTV</td><td>Memiliki 3 variabel dan sistem persamaan</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>$j + 2k - 3l = 8$
$2j + 3k + l = 19$</td><td>Bukan Contoh SPLTV</td><td>Hanya memiliki 2 persamaan</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>$n + m = 8$
$2n + 4m = 15$
$2n + 3m = 19$</td><td>Bukan Contoh SPLTV</td><td>Hanya memiliki dua variabel</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>$x = 3$
$2x = 6$
$3x = 9$</td><td>Bukan Contoh SPLTV</td><td>Hanya memiliki satu variabel</td></tr>
</table>
</td>
<td>dengan benar dan memberikan alasan yang jelas dan logis untuk setiap persamaan yang dikategorikan.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td colspan="2"></td>
<td>Tidak memberikan jawaban atau jawaban tidak relevan</td>
<td>0</td>
<td>Analysis</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td colspan="2">Diketahui: Pak Budi memiliki usaha menjual tiga jenis buah, yaitu apel, jeruk, dan mangga. Suatu hari, Pak Budi menjual</td>
<td>Menyebutkan minimal satu</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

5 kg apel, 3 kg jeruk, dan 2 kg mangga dengan total harga Rp200.000.
3 kg apel, 2 kg jeruk, dan 4 kg mangga dengan total harga Rp180.000.
4 kg apel, 5 kg jeruk, dan 3 kg mangga dengan total harga Rp230.000

Ditanya: Tentukan model matematika dalam bentuk Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang menggambarkan hubungan antara harga peci dan sajadah!
Jawab:
a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!
<table>
<tr><th rowspan="2">Penj ke-</th><th colspan="3">Jumlah barang yang dibeli</th><th rowspan="2">Harga</th></tr>
<tr><th>Apel</th><th>Jeruk</th><th>Mangga</th></tr>
<tr><td>1</td><td>5</td><td>3</td><td>2</td><td>200.000</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>180.000</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>230.000</td></tr>
</table>
b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan apel, jeruk dan mangga
</td>
<td>informasi dari pernyataan tetapi tidak lengkap, atau hanya memberikan satu persamaan.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

	- c. Nyatakan dalam model matematika sistem permasaan dua variabel $5x + 3x + 2x = 200.000$ $3x + 2y + 4z = 180.000$ -			
	Jawab: a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas! **Penj ke-** / **Jumlah barang yang dibeli** (Apel, Jeruk, Mangga) / **Harga** 1 — 5, 3, 2 — 200.000 2 — 3, 2, 4 — 180.000 3. — 4, 5, 3 — 230.000 b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah	Menyebutkan semua informasi yang diperlukan tetapi tidak dapat menyusun variabel dengan tepat atau hanya satu persamaan yang benar	2	

	Misal: x = apel y = apel z = apel c. Nyatakan dalam model matematika sistem permasaan tiga $5x + 3x + 2x = 200.000$ $3x + 2y + 4z = 180.000$ - variabel			
	Jawab: a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas! **Penj ke-** | **Jumlah barang yang dibeli** (**Apel** | **Jeruk** | **Mangga**) | **Harga** 1 | 5 | 3 | 2 | 200.000 2 | 3 | 2 | 4 | 180.000 3. | 4 | 5 | 3 | 230.000	Menyebutkan semua informasi yang diperlukan, menyusun variabel dengan benar, tetapi ada 1-2 kesalahan dalam penulisan	3	

<table>
<tr>
<td></td>
<td>b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan apel, jeruk dan mangga
Misal: x = apel
y = jeruk
z = mangga
c. Nyatakan dalam model matematika sistem permasaan tiga variabel
$5x + 3x + 2x = 200.000$
$3x + 2y + 4z = 180.000$
$4x + 5y + 3z = 230.000$</td>
<td>salah satu persamaan.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Jawab:
a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!
<table>
<tr><th rowspan="2">Penj ke-</th><th colspan="3">Jumlah barang yang dibeli</th><th rowspan="2">Harga</th></tr>
<tr><th>Apel</th><th>Jeruk</th><th>Mangga</th></tr>
<tr><td>1</td><td>5</td><td>3</td><td>2</td><td>200.000</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>180.000</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>230.000</td></tr>
</table></td>
<td>Menyebutkan semua informasi yang diperlukan, menyusun variabel dengan tepat, dan menyatakan model matematika</td>
<td>4</td>
<td></td>
</tr>
</table>

	b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan apel, jeruk dan mangga Misal: x = apel y = jeruk z = mangga c. Nyatakan dalam model matematika sistem permasaan dua variabel $5x + 3y + 2z = 200.000$ $3x + 2y + 4z = 180.000$ $4x + 5y + 3z = 230.000$	sistem persamaan linier dua variabel dengan benar		
3.		Tidak memberikan jawaban atau jawaban tidak relevan	0	*Evaluation*
	Diketahui: SPLTV berikut: $2x + 3y + 4z = 15$ $x - 5y + z = 8$ $3x + y - 2z = 10$ Ditanya : representasi grafik di bawah ini yang sesuai dengan solusi!	Matriks yang disebutkan salah tetapi memberikan alasan.	1	

	$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & -5 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 8 \\ 10 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & -5 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 8 \\ 10 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} -2 & -3 & -4 \\ -1 & 5 & -1 \\ -3 & -1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 8 \\ 10 \end{bmatrix}$ Matriks A Matriks B Matriks C Jawaban : Matriks A Alasan: Karena pada matriks A baris pertama sesuai dengan konstanta dari SPLTV persamaan 1, yaitu (2, 3, 4); baris kedua sesuai dengan konstanta persamaan 2, yaitu (1, -5, 1); baris ketiga sesuai dengan konstanta persamaan 3, yaitu (3, 1, -2); dan memiliki variabel x, y, z serta koefisien yang sama yaitu 15, 8, 10.			
	Jawaban: Matriks B Alasan: Karena pada matriks B baris pertama sesuai dengan konstanta dari SPLTV persamaan 1, yaitu (1, 2, 3); baris kedua sesuai dengan konstanta persamaan 2, yaitu (1, 2, 3)	Menyebutkan matriks yang tepat tetapi alasan yang diberikan salah	2	
	Jawaban: Matriks B Alasan: Karena pada matriks B baris pertama sesuai dengan konstanta dari SPLTV persamaan 1, yaitu (2, 3, 4);	Menyebutkan matriks yang tepat dan memberikan	3	

		penjelasan tetapi kurang lengkap		
	Jawaban: Matriks B Alasan: Karena pada matriks B baris pertama sesuai dengan konstanta dari SPLTV persamaan 1, yaitu (2, 3, 4); baris kedua sesuai dengan konstanta persamaan 2, yaitu (1, -5, 1); baris ketiga sesuai dengan konstanta persamaan 3, yaitu (3, 1, -2); dan memiliki variabel x, y, z serta koefisien yang sama yaitu 15, 8, 10.	Menyebutkan matriks yang tepat, memberikan alasan yang lengkap dan logis tentang hubungan dengan pernyataan.	4	
4.		Tidak memberikan jawaban atau jawaban tidak relevan	0	*Inference*
	Diketahui: Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLTV) berikut: $j + k + l = 6$ $2j + k + l = 10$ $j + 2k + 3l = 14$ Ditanya: Dari SPLTV di atas, manakah hubungan antara j, k dan l yang benar? dan jelaskan alasanmu!	Memberikan kesimpulan yang salah tanpa membuktikan dan	1	

	a. $j > k > l$ b. $j > k < l$ c. $j < k < l$ d. $j < k > l$ e. $j = k = l$ Jawab: Nilai j, k dan l diperoleh dengan metode campuran Jadi nilai j, k, l masing-masing adalah 4, -4 dan 6 Dan hubungan di antara ke tiga nya adalah $j = k = l$ (e)	menyebutkan nilai j, k dan l.		
	Jawab: Nilai j, k dan l diperoleh dengan metode campuran Jadi nilai j, k, l masing-masing adalah 4, -4 dan 6 Dan hubungan di antara ke tiga nya adalah $j > k < l$ (b)	Memberikan kesimpulan dengan benar tanpa membuktikan dan menyebutkan nilai j, k dan l.	2	
	Jawab: Nilai j, k dan l diperoleh dengan metode campuran Langkah pertama eliminasi k dan l pada persamaan 1) dan 2) $j + k + l = 6$ $2j + k + l = 10$ $-$ $-j = -4$ $j = 5$	Memberikan kesimpulan dengan benar dan membuktikan nilai j, k dan l. tetapi kurang	3	

	Langkah ke dua eliminasi k pada persamaan 2) dan 3) $2j + k + l = 10$ x2 $4j + 2k + 2l = 20$ $j + 2k + 3l = 14$ x1 $j + 2k + 3l = 14$ $3j - l = 6$ .....4) Jadi nilai j, k, l masing-masing adalah 5, 10 dan 3 Dan hubungan di antara ke tiga nya adalah $j > k < l$ (b)	tepat		
	Jawab : Nilai j, k dan l diperoleh dengan metode campuran Langkah pertama eliminasi k dan l pada persamaan 1) dan 2) $j + k + l = 6$ $2j + k + l = 10$ – $-j = -4$ $j = 5$ Langkah ke dua eliminasi k pada persamaan 2) dan 3) $2j + k + l = 10$ x2 $4j + 2k + 2l = 20$ $j + 2k + 3l = 14$ x1 $j + 2k + 3l = 14$ $3j - l = 6$ .....4) Langkah ke tiga substitusikan $j = 4$ ke persamaan 4) $3j - l = 6$ $3(4) - l = 6$ $12 - l = 6$ $l = 6$	Memberikan kesimpulan dengan benar dan membuktikan nilai j, k dan l dengan tepat serta memberikan kesimpulan yang jelas dan logis,	4	

	Langkah selanjutnya substitusikan j = 4 dan l = 6 ke persamaan 1) $j + k + l = 6$ 4 + k + 6 = 6 10 + k = 6 k = -4 Jadi nilai j, k, l masing-masing adalah 4, -4 dan 6 Dan hubungan di antara ke tiga nya adalah $j > k < l$ (b)			
5.		Tidak memberikan jawaban atau jawaban tidak relevan.	0	*Explanation*
	Diketahui: Pada suatu hari tiga sahabat sedang berbelanja alat tulis yang sama di suatu toko yang juga sama. Rudi membeli 3 pensil dan 1 buku tulis dan 2 penghapus dengan total harga Rp 21.000,00, Fani membeli 2 pensil, 2 buku tulis dan 1 penghapus dengan total harga Rp 15.000,00. Sedangkan Farel membeli 4 pensil, dan 2 penghapus dengan total harga Rp 22.000,00. Misalkan harga 1 pensil adalah x, harga 1 buku tulis adalah y dan harga penghapus adalah z. Ditanya: Bagaimana menurutmu jika Santi hanya memiliki Rp 50.000,00 dan ingin membeli 4 bungkus roti? Apakah uangnya cukup? Jelaskan prosesnya!	Menyebutkan harga salah satu produk tetapi tidak menyelesaikan permasalahan dengan baik atau argumen yang diberikan tidak jelas.	1	

	Jawab: Persamaan yang diperoleh adalah sebagai berikut $3x + y + 2z = 21.000$ $2x + 2y + z = 11.000$ $4x + 2z = 22.000$ Langkah pertama eliminasi y pada persamaan 1) dan 2) $3x + y + 2z = 21.000$ | x2 | $6x + 2y + 4z = 42.000$ $2x + 2y + z = 11.000$ | x1 | $2x + 2y + z = 11.000$ _ $4x + 3z = 27.000$ .....4) Langkah ke dua eliminasi x pada persamaan 3) dan 4) $4x + 2z = 22.000$ $4x + 3z = 27.000$ _ $z = 5.000$ Jadi nilai z yaitu harga penghapus adalah Rp 5.000			
	Jawab : Persamaan yang diperoleh adalah sebagai berikut $3x + y + 2z = 21.000$ $2x + 2y + z = 11.000$ $4x + 2z = 22.000$ Langkah pertama eliminasi y pada persamaan 1) dan 2) $3x + y + 2z = 21.000$ | x2 | $6x + 2y + 4z = 42.000$ $2x + 2y + z = 11.000$ | x1 | $2x + 2y + z = 11.000$ _ $4x + 3z = 27.000$ .....4)	Menyebutkan harga kedua produk dengan benar tetapi penjelasan mengenai prosesnya kurang logis	2	

	Langkah ke dua eliminasi x pada persamaan 3) dan 4) $4x + 2z = 22.000$ $4x + 3z = 27.000$ — $z = 5.000$ Jadi nilai x dan z yaitu harga pensil, buku tulis dan penghapus masing-masing adalah Rp 3.000 dan Rp 5.000	atau tidak koheren.		
	Jawab: Persamaan yang diperoleh adalah sebagai berikut $3x + y + 2z = 21.000$ $2x + 2y + z = 11.000$ $4x + 2z = 22.000$ Langkah pertama eliminasi y pada persamaan 1) dan 2) $3x + y + 2z = 21.000$ | x2 | $6x + 2y + 4z = 42.000$ $2x + 2y + z = 11.000$ | x1 | $2x + 2y + z = 11.000$ — $4x + 3z = 27.000$ .....4) Langkah ke dua eliminasi x pada persamaan 3) dan 4) $4x + 2z = 22.000$ $4x + 3z = 27.000$ — $z = 5.000$ Langkah ke tiga substitusikan z = 5.000 ke persamaan 3) $4x + 2z = 22.000$ $4x + 2(5.000) = 22.000$ $4x + 10.000 = 22.000$ $4x = 12.000$	Menyebutkan harga ketiga produk dengan benar dan memberikan penjelasan tentang apakah uang Santi cukup, tetapi terdapat 1-2 kesalahan dalam penyampaian argumen.	3	

	x = 3.000 Langkah ke empat substitusikan x = 3.000 dan z = 5.000 ke persamaan 1) $3x + y + 2z$=21.000 3(3.000) + y +2(5.000) = 21.000 9.000 + y +10.000=21.000 y =21.000-10.000-9.000 y =2.000 Jadi nilai x, y dan z yaitu harga pensil, buku tulis dan penghapus masing-masing adalah *Rp 3.000, Rp 2.000 dan Rp 5.000* Rudi ingin membeli lima pensil dan satu penghapus maka diperoleh $5x + z = 5(3.000)$+5.000=15.000+5.000=50.000 Jika uang Rudi sebesar Rp 30.000 dan total lima pensil dan penghapus yang dibeli Rudi sebesar Rp 20.000, maka uang Rudi cukup dan sisa Rp 30.000			
	Jawab : Jawab: Persamaan yang diperoleh adalah sebagai berikut $3x + y + 2z = 21.000$ $2x + 2y + z = 11.000$ $4x + 2z = 22.000$ Langkah pertama eliminasi y pada persamaan 1) dan 2)	Menyebutkan harga ketiga produk dengan benar, memberikan penjelasan yang koheren dan logis	4	

	$3x + y + 2z = 21.000 \mid \times 2 \mid 6x + 2y + 4z = 42.000$ $2x + 2y + z = 11.000 \mid \times 1 \mid 2x + 2y + z = 11.000$ $4x + 3z = 27.000$ .....4) Langkah ke dua eliminasi x pada persamaan 3) dan 4) $4x + 2z = 22.000$ $4x + 3z = 27.000$ — $z = 5.000$ Langkah ke tiga substitusikan z = 5.000 ke persamaan 3) $4x + 2z = 22.000$ $4x + 2(5.000) = 22.000$ $4x + 10.000 = 22.000$ $4x = 12.000$ $x = 3.000$ Langkah ke empat substitusikan $x = 3.000$ dan $z = 5.000$ ke persamaan 1) $3x + y + 2z = 21.000$ $3(3.000) + y + 2(5.000) = 21.000$ $9.000 + y + 10.000 = 21.000$ $y = 21.000 - 10.000 - 9.000$ $y = 2.000$ Jadi nilai x, y dan z yaitu harga pensil, buku tulis dan penghapus masing-masing adalah *Rp 3.000, Rp 2.000 dan Rp 5.000* Rudi ingin membeli lima pensil dan satu penghapus maka	tentang apakah uang Rudi cukup disertai argumen yang kuat, serta menjelaskan hasil dengan baik.		

	diperoleh $5x + z = 5(3.000)+5.000=15.000+5.000 = 20.000$ Jika uang Rudi sebesar Rp 30.000 dan total lima pensil dan penghapus yang dibeli Rudi sebesar Rp 20.000, maka uang Rudi cukup dan sisa Rp 10.000			

Lampiran 13: Hasil Uji Validitas Tes awal

Nama	Nomor Soal					Skor Total	Nilai
	1	2	3	4	5		
Adwa Giustinia Putri	1	4	3	2	2	12	60
Aina Qolbi Sakana	2	4	3	2	2	13	65
Aisyah Silva Aprelia	2	2	2	4	4	14	70
Ala Aini	3	4	1	4	4	16	80
Almira Putri Nurcahyani	3	4	2	1	0	10	50
Ananda Reno Murdianto	4	4	1	4	2	15	75
Andara Feila Anif	2	2	1	1	2	8	40
Aurelia Vega	3	4	1	2	2	12	60
Ayuna Tarra Bella Putranti	2	4	3	2	2	13	65
Erlinna Cindy Amelia	2	3	3	2	2	12	60
Hesti Tri Rahmawati	2	4	3	2	2	13	65
Lusiana Safara	3	4	3	2	2	14	70
Mei Manda Sari	1	4	3	2	2	12	60
Muhamad Bagus Bahril Khikam	0	1	1	2	1	5	25
Muhammad Ferdiyan Syaputra	0	1	1	1	2	5	25
Muhammad Ridhwan Nafi'	3	3	1	4	2	13	65
Nabila Afriliya Bhayangkari	2	4	3	2	2	13	65
Naura Hasna Tsabita	2	4	3	2	2	13	65
Naura Zalfa Janeta	1	3	1	2	2	9	45
Nehza Sofiyani Putri	4	2	4	4	4	18	90
Novita Anggraini	2	4	1	2	2	11	55
Okta Fitria Ningsih	2	4	4	4	4	18	90
Rania Shofa	1	1	0	1	1	4	20
Rina Mas Udah	1	2	2	2	2	9	45
Silmi Athia	1	4	1	2	2	10	50
Talitha Nur Baiti	2	4	3	2	2	13	65
Villa Bintang	0	1	1	4	1	7	35
Zahriani Putri	4	4	4	4	3	19	95
							59,11

R hitung	0,7776	0,6479	0,6984	0,6484	0,7083
R tabel	0,3172	0,3172	0,3172	0,3172	0,3172
Keputusan	**Valid**	**Valid**	**Valid**	**Valid**	**Valid**

r tabel = n = 28-2 = 26 yaitu 0,3172
menggunakan one tails, karena agar satu arah
Keterangan:
Uji Validitas
Apabila Nilai R hitung >= R tabel maka pernyataan Valid
Apabila Nilai R hitung < R tabel maka pernyataan Tidak Valid

Perhitungan Validitas Tiap Butir Soal Tes awal

$$r_{1y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 741 - (55)(331)}{\sqrt{(28 \times 143 - (55)^2 (28 \times 4303 - (331)^2}}$$

$$= \frac{20748 - 18205}{\sqrt{979 \times 10923}}$$

$$= \frac{2543}{3270{,}11}$$

$$= 0{,}7776$$

Karena 0,7776 ≥ 0,3172, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item valid.

SOAL 1					
Siswa	No 1 (X)	Tot Sk (Y	XY	X^2	Y^2
C1	1	12	12	1	144
C2	2	13	26	4	169
C3	2	14	28	4	196
C4	3	16	48	9	256
C5	3	10	30	9	100
C6	4	15	60	16	225
C7	2	8	16	4	64
C8	3	12	36	9	144
C9	2	13	26	4	169
C10	2	12	24	4	144
C11	2	13	26	4	169
C12	3	14	42	9	196
C13	1	12	12	1	144
C14	0	5	0	0	25
C15	0	5	0	0	25
C16	3	13	39	9	169
C17	2	13	26	4	169
C18	2	13	26	4	169
C19	1	9	9	1	81
C20	4	18	72	16	324
C21	2	11	22	4	121
C22	2	18	36	4	324
C23	1	4	4	1	16
C24	1	9	9	1	81
C25	1	10	10	1	100
C26	2	13	26	4	169
C27	0	7	0	0	49
C28	4	19	76	16	361
Jumlah	55	331	741	143	4303

$$r_{2y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 1129 - (89)(331)}{\sqrt{(28 \times 319 - (89)^2 (28 \times 4303 - (331)^2}}$$

$$= \frac{31612 - 29459}{\sqrt{1011 \times 10923}}$$

$$= \frac{2153}{3323{,}12}$$

$$= 0{,}6479$$

Karena 0,6479 ≥ 0,3172, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item valid.

SOAL 2					
Siswa	No 2 (X)	Tot Sk (Y)	XY	X^2	Y^2
C1	4	12	48	16	144
C2	4	13	52	16	169
C3	2	14	28	4	196
C4	4	16	64	16	256
C5	4	10	40	16	100
C6	4	15	60	16	225
C7	2	8	16	4	64
C8	4	12	48	16	144
C9	4	13	52	16	169
C10	3	12	36	9	144
C11	4	13	52	16	169
C12	4	14	56	16	196
C13	4	12	48	16	144
C14	1	5	5	1	25
C15	1	5	5	1	25
C16	3	13	39	9	169
C17	4	13	52	16	169
C18	4	13	52	16	169
C19	3	9	27	9	81
C20	2	18	36	4	324
C21	4	11	44	16	121
C22	4	18	72	16	324
C23	1	4	4	1	16
C24	2	9	18	4	81
C25	4	10	40	16	100
C26	4	13	52	16	169
C27	1	7	7	1	49
C28	4	19	76	16	361
Jumlah	89	331	1129	319	4303

$$r_{3y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 781 - (59)(331)}{\sqrt{(28 \times 161 - (59)^2 (28 \times 4303 - (331)^2}}$$

$$= \frac{21868 - 19529}{\sqrt{1027 \times 10923}}$$

$$= \frac{2339}{3349{,}32}$$

$$= 0{,}6984$$

Karena 0,6984 ≥ 0,3172, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item valid.

SOAL 3

Siswa	No 3 (X)	Tot Sk (Y)	XY	X^2	Y^2
C1	3	12	36	9	144
C2	3	13	39	9	169
C3	2	14	28	4	196
C4	1	16	16	1	256
C5	2	10	20	4	100
C6	1	15	15	1	225
C7	1	8	8	1	64
C8	1	12	12	1	144
C9	3	13	39	9	169
C10	3	12	36	9	144
C11	3	13	39	9	169
C12	3	14	42	9	196
C13	3	12	36	9	144
C14	1	5	5	1	25
C15	1	5	5	1	25
C16	1	13	13	1	169
C17	3	13	39	9	169
C18	3	13	39	9	169
C19	1	9	9	1	81
C20	4	18	72	16	324
C21	1	11	11	1	121
C22	4	18	72	16	324
C23	0	4	0	0	16
C24	2	9	18	4	81
C25	1	10	10	1	100
C26	3	13	39	9	169
C27	1	7	7	1	49
C28	4	19	76	16	361
Jumlah	59	331	781	161	4303

$$r_{4y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 875 - (68)(331)}{\sqrt{(28 \times 196 - (68)^2 (28 \times 4303 - (331)^2}}$$

$$= \frac{24500 - 22508}{\sqrt{864 \times 10923}}$$

$$= \frac{1992}{3072{,}05}$$

$$= 0{,}6484$$

Karena 0,6484 ≥ 0,3172, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item valid.

SOAL 4					
Siswa	No 4 (X)	Tot Sk (Y)	XY	X^2	Y^2
C1	2	12	24	4	144
C2	2	13	26	4	169
C3	4	14	56	16	196
C4	4	16	64	16	256
C5	1	10	10	1	100
C6	4	15	60	16	225
C7	1	8	8	1	64
C8	2	12	24	4	144
C9	2	13	26	4	169
C10	2	12	24	4	144
C11	2	13	26	4	169
C12	2	14	28	4	196
C13	2	12	24	4	144
C14	2	5	10	4	25
C15	1	5	5	1	25
C16	4	13	52	16	169
C17	2	13	26	4	169
C18	2	13	26	4	169
C19	2	9	18	4	81
C20	4	18	72	16	324
C21	2	11	22	4	121
C22	4	18	72	16	324
C23	1	4	4	1	16
C24	2	9	18	4	81
C25	2	10	20	4	100
C26	2	13	26	4	169
C27	4	7	28	16	49
C28	4	19	76	16	361
Jumlah	68	331	875	196	4303

$$r_{5y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 777 - (60)(331)}{\sqrt{(28 \times 152 - (60)^2 (28 \times 4303 - (331)^2}}$$

$$= \frac{21756 - 19860}{\sqrt{656 \times 10923}}$$

$$= \frac{1896}{2676{,}84}$$

$$= 0{,}7083$$

Karena 0,7083 ≥ 0,3172, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item valid.

SOAL 5

Siswa	No 5 (X)	Tot Sk (Y)	XY	X^2	Y^2
C1	2	12	24	4	144
C2	2	13	26	4	169
C3	4	14	56	16	196
C4	4	16	64	16	256
C5	0	10	0	0	100
C6	2	15	30	4	225
C7	2	8	16	4	64
C8	2	12	24	4	144
C9	2	13	26	4	169
C10	2	12	24	4	144
C11	2	13	26	4	169
C12	2	14	28	4	196
C13	2	12	24	4	144
C14	1	5	5	1	25
C15	2	5	10	4	25
C16	2	13	26	4	169
C17	2	13	26	4	169
C18	2	13	26	4	169
C19	2	9	18	4	81
C20	4	18	72	16	324
C21	2	11	22	4	121
C22	4	18	72	16	324
C23	1	4	4	1	16
C24	2	9	18	4	81
C25	2	10	20	4	100
C26	2	13	26	4	169
C27	1	7	7	1	49
C28	3	19	57	9	361
Jumlah	60	331	777	152	4303

Lampiran 14: Hasil Uji Validitas Posttest

Nama	Nomor Soal					Skor Total	Nilai
	1	2	3	4	5		
Adwa Giustinia Putri	1	3	3	2	2	11	55
Aina Qolbi Sakana	2	4	1	1	2	10	50
Aisyah Silva Aprelia	4	4	3	4	4	19	95
Ala Aini	3	4	4	1	1	13	65
Almira Putri Nurcahyani	1	2	0	3	1	7	35
Ananda Reno Murdianto	3	3	4	4	3	17	85
Andara Feila Anif	2	3	1	1	2	9	45
Aurelia Vega	1	4	1	1	2	9	45
Ayuna Tarra Bella Putranti	2	3	1	1	2	9	45
Erlinna Cindy Amelia	2	3	1	1	2	9	45
Hesti Tri Rahmawati	2	4	1	1	2	10	50
Lusiana Safara	2	4	1	1	2	10	50
Mei Manda Sari	2	3	1	1	2	9	45
Muhamad Bagus Bahril Khikam	2	4	1	2	0	9	45
Muhammad Ferdiyan Syaputra	1	4	1	1	0	7	35
Muhammad Ridhwan Nafi'	2	4	4	1	1	12	60
Nabila Afriliya Bhayangkari	0	3	1	1	1	6	30
Naura Hasna Tsabita	2	2	1	0	0	5	25
Naura Zalfa Janeta	2	4	3	1	1	11	55
Nehza Sofiyani Putri	4	4	3	4	1	16	80
Novita Anggraini	2	3	3	1	1	10	50
Okta Fitria Ningsih	2	3	0	1	4	10	50
Rania Shofa	2	0	1	1	0	4	20
Rina Mas Udah	1	0	3	0	0	4	20
Silmi Athia	2	2	3	1	1	9	45
Talitha Nur Baiti	2	4	1	1	1	9	45
Villa Bintang	2	4	3	4	2	15	75
Zahriani Putri	3	4	3	4	3	17	85
							51,071
R hitung	0,7560	0,6129	0,5997	0,7984	0,6485		
R tabel	0,3172	0,3172	0,3172	0,3172	0,3172		
Keputusan	**Valid**	**Valid**	**Valid**	**Valid**	**Valid**		

r tabel = n = 28-2 = 26 yaitu 0,3172
menggunakan one tails, karena agar satu arah
Keterangan:
Uji Validitas
Apabila Nilai R hitung >= R tabel maka pernyataan Valid
Apabila Nilai R hitung < R tabel maka pernyataan Tidak Valid

Perhitungan Validitas Tiap Butir Soal Posttest

$$r_{1y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 639 - (56)(286)}{\sqrt{(28 \times 132 - (56)^2 (28 \times 3314 - (286)^2}}$$

$$= \frac{17892 - 16016}{\sqrt{560 \times 10996}}$$

$$= \frac{1876}{2481{,}483}$$

$$= 0{,}7560$$

Karena 0,7560 ≥ 0,3172, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item valid.

SOAL 1

Siswa	No 1 (X)	Tot Sk (Y)	XY	X^2	Y^2
C1	1	11	11	1	121
C2	2	10	20	4	100
C3	4	19	76	16	361
C4	3	13	39	9	169
C5	1	7	7	1	49
C6	3	17	51	9	289
C7	2	9	18	4	81
C8	1	9	9	1	81
C9	2	9	18	4	81
C10	2	9	18	4	81
C11	2	10	20	4	100
C12	2	10	20	4	100
C13	2	9	18	4	81
C14	2	9	18	4	81
C15	1	7	7	1	49
C16	2	12	24	4	144
C17	0	6	0	0	36
C18	2	5	10	4	25
C19	2	11	22	4	121
C20	4	16	64	16	256
C21	2	10	20	4	100
C22	2	10	20	4	100
C23	2	4	8	4	16
C24	1	4	4	1	16
C25	2	9	18	4	81
C26	2	9	18	4	81
C27	2	15	30	4	225
C28	3	17	51	9	289
Jumlah	56	286	639	132	3314

$$r_{2y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 980 - (89)(286)}{\sqrt{(28 \times 317 - (89)^2 (28 \times 3314 - (286)^2}}$$

$$= \frac{27440 - 25454}{\sqrt{955 \times 10996}}$$

$$= \frac{1986}{3240{,}552}$$

$$= 0{,}6129$$

Karena 0,6129 ≥ 0,3739, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item valid.

SOAL 2

Siswa	No 2 (X)	Tot Sk (Y)	XY	X^2	Y^2
C1	3	11	33	9	121
C2	4	10	40	16	100
C3	4	19	76	16	361
C4	4	13	52	16	169
C5	2	7	14	4	49
C6	3	17	51	9	289
C7	3	9	27	9	81
C8	4	9	36	16	81
C9	3	9	27	9	81
C10	3	9	27	9	81
C11	4	10	40	16	100
C12	4	10	40	16	100
C13	3	9	27	9	81
C14	4	9	36	16	81
C15	4	7	28	16	49
C16	4	12	48	16	144
C17	3	6	18	9	36
C18	2	5	10	4	25
C19	4	11	44	16	121
C20	4	16	64	16	256
C21	3	10	30	9	100
C22	3	10	30	9	100
C23	0	4	0	0	16
C24	0	4	0	0	16
C25	2	9	18	4	81
C26	4	9	36	16	81
C27	4	15	60	16	225
C28	4	17	68	16	289
Jumlah	89	286	980	317	3314

$$r_{3y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 619 - (53)(286)}{\sqrt{(28 \times 143 - (53)^2 (28 \times 3314 - (286)^2}}$$

$$= \frac{17332 - 15158}{\sqrt{1195 \times 10996}}$$

$$= \frac{2174}{3624`,944}$$

$$= 0{,}5997$$

Karena 0,5997 ≥ 0,3172, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item valid.

SOAL 3					
Siswa	No 3 (X)	Tot Sk (Y)	XY	X^2	Y^2
C1	3	11	33	9	121
C2	1	10	10	1	100
C3	3	19	57	9	361
C4	4	13	52	16	169
C5	0	7	0	0	49
C6	4	17	68	16	289
C7	1	9	9	1	81
C8	1	9	9	1	81
C9	1	9	9	1	81
C10	1	9	9	1	81
C11	1	10	10	1	100
C12	1	10	10	1	100
C13	1	9	9	1	81
C14	1	9	9	1	81
C15	1	7	7	1	49
C16	4	12	48	16	144
C17	1	6	6	1	36
C18	1	5	5	1	25
C19	3	11	33	9	121
C20	3	16	48	9	256
C21	3	10	30	9	100
C22	0	10	0	0	100
C23	1	4	4	1	16
C24	3	4	12	9	16
C25	3	9	27	9	81
C26	1	9	9	1	81
C27	3	15	45	9	225
C28	3	17	51	9	289
Jumlah	53	286	619	143	3314

$$r_{4y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 563 - (45)(286)}{\sqrt{(28 \times 115 - (45)^2 (28 \times 3314 - (286)^2}}$$

$$= \frac{15764 - 12870}{\sqrt{1195 \times 10996}}$$

$$= \frac{2894}{3624{,}944}$$

$$= 0{,}7984$$

Karena 0,7984 ≥ 0,3172, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka item valid.

SOAL 4

Siswa	No 4 (X)	Tot Sk (Y)	XY	X^2	Y^2
C1	2	11	22	4	121
C2	1	10	10	1	100
C3	4	19	76	16	361
C4	1	13	13	1	169
C5	3	7	21	9	49
C6	4	17	68	16	289
C7	1	9	9	1	81
C8	1	9	9	1	81
C9	1	9	9	1	81
C10	1	9	9	1	81
C11	1	10	10	1	100
C12	1	10	10	1	100
C13	1	9	9	1	81
C14	2	9	18	4	81
C15	1	7	7	1	49
C16	1	12	12	1	144
C17	1	6	6	1	36
C18	0	5	0	0	25
C19	1	11	11	1	121
C20	4	16	64	16	256
C21	1	10	10	1	100
C22	1	10	10	1	100
C23	1	4	4	1	16
C24	0	4	0	0	16
C25	1	9	9	1	81
C26	1	9	9	1	81
C27	4	15	60	16	225
C28	4	17	68	16	289
Jumlah	45	286	563	115	3314

$$r_{5y} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

$$= \frac{28 \times 513 - (43)(286)}{\sqrt{(28 \times 99 - (43)^2 (28 \times 3314 - (286)^2}}$$

$$= \frac{14364 - 12298}{\sqrt{923 \times 10996}}$$

$$= \frac{2066}{3185{,}798}$$

$$= 0{,}6485$$

Karena 0,6485 ≥ 0,3172, yaitu $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item valid.

SOAL 5

Siswa	No 5 (X)	Tot Sk (Y)	XY	X^2	Y^2
C1	2	11	22	4	121
C2	2	10	20	4	100
C3	4	19	76	16	361
C4	1	13	13	1	169
C5	1	7	7	1	49
C6	3	17	51	9	289
C7	2	9	18	4	81
C8	2	9	18	4	81
C9	2	9	18	4	81
C10	2	9	18	4	81
C11	2	10	20	4	100
C12	2	10	20	4	100
C13	2	9	18	4	81
C14	0	9	0	0	81
C15	0	7	0	0	49
C16	1	12	12	1	144
C17	1	6	6	1	36
C18	0	5	0	0	25
C19	1	11	11	1	121
C20	1	16	16	1	256
C21	1	10	10	1	100
C22	4	10	40	16	100
C23	0	4	0	0	16
C24	0	4	0	0	16
C25	1	9	9	1	81
C26	1	9	9	1	81
C27	2	15	30	4	225
C28	3	17	51	9	289
Jumlah	43	286	513	99	3314

Lampiran 15: Hasil Uji Reliabilitas Tes awal

Nama	X1	X2	X3	X4	X5	Y	X1^2	X2^2	X3^2	X4^2	X5^2	Y^2
Adwa Giustinia Putri	1	4	3	2	2	12	1	16	9	4	4	144
Aina Qolbi Sakana	2	4	3	2	2	13	4	16	9	4	4	169
Aisyah Silva Aprelia	2	2	2	4	4	14	4	4	4	16	16	196
Ala Aini	3	4	1	4	4	16	9	16	1	16	16	256
Almira Putri Nurcahyani	3	4	2	1	0	10	9	16	4	1	0	100
Ananda Reno Murdianto	4	4	1	4	2	15	16	16	1	16	4	225
Andara Feila Anif	2	2	1	1	2	8	4	4	1	1	4	64
Aurelia Vega	3	4	1	2	2	12	9	16	1	4	4	144
Ayuna Tarra Bella Putranti	2	4	3	2	2	13	4	16	9	4	4	169
Erlinna Cindy Amelia	2	3	3	2	2	12	4	9	9	4	4	144
Hesti Tri Rahmawati	2	4	3	2	2	13	4	16	9	4	4	169
Lusiana Safara	3	4	3	2	2	14	9	16	9	4	4	196
Mei Manda Sari	1	4	3	2	2	12	1	16	9	4	4	144
Muhamad Bagus Bahril Khikam	0	1	1	2	1	5	0	1	1	4	1	25
Muhammad Ferdiyan Syaputra	0	1	1	1	2	5	0	1	1	1	4	25
Muhammad Ridhwan Nafi'	3	3	1	4	2	13	9	9	1	16	4	169
Nabila Afriliya Bhayangkari	2	4	3	2	2	13	4	16	9	4	4	169
Naura Hasna Tsabita	2	4	3	2	2	13	4	16	9	4	4	169
Naura Zalfa Janeta	1	3	1	2	2	9	1	9	1	4	4	81
Nehza Sofiyani Putri	4	2	4	4	4	18	16	4	16	16	16	324
Novita Anggraini	2	4	1	2	2	11	4	16	1	4	4	121
Okta Fitria Ningsih	2	4	4	4	4	18	4	16	16	16	16	324
Rania Shofa	1	1	0	1	1	4	1	1	0	1	1	16
Rina Mas Udah	1	2	2	2	2	9	1	4	4	4	4	81
Silmi Athia	1	4	1	2	2	10	1	16	1	4	4	100
Talitha Nur Baiti	2	4	3	2	2	13	4	16	9	4	4	169
Villa Bintang	0	1	1	4	1	7	0	1	1	16	1	49
Zahriani Putri	4	4	4	4	3	19	16	16	16	16	9	361
Jumlah	55	89	59	68	60	331	143	319	161	196	152	4303
Rata-rata	1,9643	3,1786	2,1071	2,4286	2,1429	11,8214	5,1071	11,3929	5,7500	7,0000	5,4286	153,6786
Variansi (S^2)	1,2950	1,3373	1,3585	1,1429	0,8677	14,4484						
Σ S^2	6,0013											
r	**0,7308**											
Keputusan	Tinggi											

Rumus Alpha Cronbach (r) =	$(\frac{n}{n-1})(1-\frac{\sum si^2}{st^2})$
Rumus Variansi (S^2) untuk n<30 =	$\frac{\sum X^2-\frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}$

Ket:	
n =	banyak butir soal
Si^2 =	variansi skor butir soal ke-i
st^2 =	variansi skor total

Perhitungan Reliabilitas Tes awal

Untuk variansi n<30 rumusnya adalah $\sigma_i^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^{\wedge}2}{n})}{n-1}$

$\sigma_1^2 = \frac{143 - \frac{(55)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 1{,}2950$

$\sigma_2^2 = \frac{319 - \frac{(89)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 1{,}3373$

$\sigma_3^2 = \frac{161 - \frac{(59)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 1{,}3585$

$\sigma_4^2 = \frac{196 - \frac{(68)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 1{,}1429$

$\sigma_5^2 = \frac{152 - \frac{(60)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 0{,}8677$

Rumus Reliabilitas $r = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\Sigma\sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$

$= \left(\frac{5}{5-1}\right)\left(1 - \frac{6{,}0013}{14{,}4484}\right)$

$= \left(\frac{5}{4}\right)(1 - 0{,}4154)$

$= 0{,}7308$

Berdasarkan kriteria Lestari dan Yudhanegara (2015), instrumen soal termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi dengan interpretasi baik.

Lampiran 16: Hasil Uji Reliabilitas Posttest

Nama	X1	X2	X3	X4	X5	Y	X1^2	X2^2	X3^2	X4^2	X5^2	Y^2
Adwa Giustinia Putri	1	3	3	2	2	11	1	9	9	4	4	121
Aina Qolbi Sakana	2	4	1	1	2	10	4	16	1	1	4	100
Aisyah Silva Aprelia	4	4	3	4	4	19	16	16	9	16	16	361
Ala Aini	3	4	4	1	1	13	9	16	16	1	1	169
Almira Putri Nurcahyani	1	2	0	3	1	7	1	4	0	9	1	49
Ananda Reno Murdianto	3	3	4	4	3	17	9	9	16	16	9	289
Andara Feila Anif	2	3	1	1	2	9	4	9	1	1	4	81
Aurelia Vega	1	4	1	1	2	9	1	16	1	1	4	81
Ayuna Tarra Bella Putranti	2	3	1	1	2	9	4	9	1	1	4	81
Erlinna Cindy Amelia	2	3	1	1	2	9	4	9	1	1	4	81
Hesti Tri Rahmawati	2	4	1	1	2	10	4	16	1	1	4	100
Lusiana Safara	2	4	1	1	2	10	4	16	1	1	4	100
Mei Manda Sari	2	3	1	1	2	9	4	9	1	1	4	81
Muhamad Bagus Bahril Khikam	2	4	1	2	0	9	4	16	1	4	0	81
Muhammad Ferdiyan Syaputra	1	4	1	1	0	7	1	16	1	1	0	49
Muhammad Ridhwan Nafi'	2	4	4	1	2	13	4	16	16	1	4	169
Nabila Afriliya Bhayangkari	0	3	1	1	1	6	0	9	1	1	1	36
Naura Hasna Tsabita	2	2	1	0	0	5	4	4	1	0	0	25
Naura Zalfa Janeta	2	4	3	1	1	11	4	16	9	1	1	121
Nehza Sofiyani Putri	4	4	3	4	1	16	16	16	9	16	1	256
Novita Anggraini	2	3	3	1	1	10	4	9	9	1	1	100
Okta Fitria Ningsih	2	3	0	1	4	10	4	9	0	1	16	100
Rania Shofa	2	0	1	1	0	4	4	0	1	1	0	16
Rina Mas Udah	1	0	3	0	0	4	1	0	9	0	0	16
Silmi Athia	2	2	3	1	1	9	4	4	9	1	1	81
Talitha Nur Baiti	2	4	1	1	1	9	4	16	1	1	1	81
Villa Bintang	2	4	3	4	2	15	4	16	9	16	4	225
Zahriani Putri	3	4	3	4	3	17	9	16	9	16	9	289
Jumlah	56	89	53	45	44	287	132	317	143	115	102	3339
Rata-rata	2,0000	3,1786	1,8929	1,6071	1,5714	10,2500	4,7143	11,3214	5,1071	4,1071	3,6429	119,2500
Variansi (S^2)	0,7407	1,2632	1,5807	1,5807	1,2169	14,7130						
Σ S^2	6,3823											
r	**0,7078**											
Keputusan	**Tinggi**											

Rumus Alpha Cronbach (r) =	$(\frac{n}{n-1})(1-\frac{\sum Si^2}{st^2})$
Rumus Variansi (S^2) untuk n<30 =	$\frac{\sum X^2-\frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}$

Ket:	
n =	banyak butir soal
Si^2 =	variansi skor butir soal ke-i
st^2 =	variansi skor total

Perhitungan Reliabilitas Posttest

Untuk variansi n<30 rumusnya adalah $\sigma_i^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^{\wedge}2}{n})}{n-1}$

$\sigma_1^2 = \frac{132 - \frac{(56)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 0{,}7403$

$\sigma_2^2 = \frac{317 - \frac{(89)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 1{,}2632$

$\sigma_3^2 = \frac{143 - \frac{(53)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 1{,}5807$

$\sigma_4^2 = \frac{115 - \frac{(45)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 1{,}5807$

$\sigma_5^2 = \frac{102 - \frac{(44)^{\wedge}2}{28})}{28-1} = 1{,}2169$

Rumus Reliabilitas $r = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\Sigma\sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$

$= \left(\frac{5}{5-1}\right)\left(1 - \frac{6{,}3823}{14{,}7130}\right)$

$= \left(\frac{5}{4}\right)(1 - 0{,}4338)$

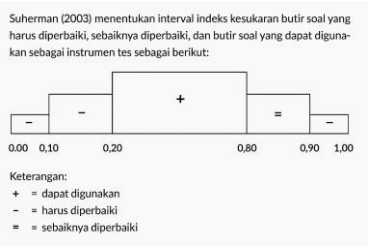
$= 0{,}7078$

Berdasarkan kriteria Lestari dan Yudhanegara (2015), instrumen soal termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi dengan interpretasi baik.

Lampiran 17: Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes awal

Nama	Nomor Soal					Skor Total	Nilai
	1	2	3	4	5		
Adwa Giustinia Putri	1	4	3	2	2	12	60
Aina Qolbi Sakana	2	4	3	2	2	13	65
Aisyah Silva Aprelia	2	2	2	4	4	14	70
Ala Aini	3	4	1	4	4	16	80
Almira Putri Nurcahyani	3	4	2	1	0	10	50
Ananda Reno Murdianto	4	4	1	4	2	15	75
Andara Feila Anif	2	2	1	1	2	8	40
Aurelia Vega	3	4	1	2	2	12	60
Ayuna Tarra Bella Putranti	2	4	3	2	2	13	65
Erlinna Cindy Amelia	2	3	3	2	2	12	60
Hesti Tri Rahmawati	2	4	3	2	2	13	65
Lusiana Safara	3	4	3	2	2	14	70
Mei Manda Sari	1	4	3	2	2	12	60
Muhamad Bagus Bahril Khikam	0	1	1	2	1	5	25
Muhammad Ferdiyan Syaputra	0	1	1	1	2	5	25
Muhammad Ridhwan Nafi'	3	3	1	4	2	13	65
Nabila Afriliya Bhayangkari	2	4	3	2	2	13	65
Naura Hasna Tsabita	2	4	3	2	2	13	65
Naura Zalfa Janeta	1	3	1	2	2	9	45
Nehza Sofiyani Putri	4	2	4	4	4	18	90
Novita Anggraini	2	4	1	2	2	11	55
Okta Fitria Ningsih	2	4	4	4	4	18	90
Rania Shofa	1	1	0	1	1	4	20
Rina Mas Udah	1	2	2	2	2	9	45
Silmi Athia	1	4	1	2	2	10	50
Talitha Nur Baiti	2	4	3	2	2	13	65
Villa Bintang	0	1	1	4	1	7	35
Zahriani Putri	4	4	4	4	3	19	95
Rata-rata	1,96	3,18	2,11	2,43	2,14		
TK	0,49	0,79	0,53	0,61	0,54		
Kriteria	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang		

Rumus TK =	$\frac{\overline{X}}{SMI}$	Ket: $\overline{X}$ = $\overline{X}$ i-rata skor jawaban siswa kelompok atas SMI = Skor maksimum ideal



(Lestari dan Yudhanegara, 2015)

Perhitungan Tingkat kesukaran Tes awal

Rumus: IK = $\frac{\overline{X}}{SMI}$

Maka untuk setiap soal diperoleh:

Soal 1 = $\frac{1,96}{4}$ = 0,49 (sedang)

Soal 2 = $\frac{3,18}{4}$ = 0,79 (mudah)

Soal 3 = $\frac{2,11}{4}$ = 0,53 (sedang)

Soal 4 = $\frac{2,43}{4}$ = 0,61 (sedang)

Soal 5 = $\frac{2,14}{4}$ = 0,54 (sedang)

Lampiran 18: Hasil Uji Tingkat Kesukaran Posttest

Nama	Nomor Soal					Skor Total	Nilai
	1	2	3	4	5		
Adwa Giustinia Putri	1	3	3	2	2	11	55
Aina Qolbi Sakana	2	4	1	1	2	10	50
Aisyah Silva Aprelia	4	4	3	4	4	19	95
Ala Aini	3	4	4	1	1	13	65
Almira Putri Nurcahyani	1	2	0	3	1	7	35
Ananda Reno Murdianto	3	3	4	4	3	17	85
Andara Feila Anif	2	3	1	1	2	9	45
Aurelia Vega	1	4	1	1	2	9	45
Ayuna Tarra Bella Putranti	2	3	1	1	2	9	45
Erlinna Cindy Amelia	2	3	1	1	2	9	45
Hesti Tri Rahmawati	2	4	1	1	2	10	50
Lusiana Safara	2	4	1	1	2	10	50
Mei Manda Sari	2	3	1	1	2	9	45
Muhamad Bagus Bahril Khikam	2	4	1	2	0	9	45
Muhammad Ferdiyan Syaputra	1	4	1	1	0	7	35
Muhammad Ridhwan Nafi'	2	4	4	1	1	12	60
Nabila Afriliya Bhayangkari	0	3	1	1	1	6	30
Naura Hasna Tsabita	2	2	1	0	0	5	25
Naura Zalfa Janeta	2	4	3	1	1	11	55
Nehza Sofiyani Putri	4	4	3	4	1	16	80
Novita Anggraini	2	3	3	1	1	10	50
Okta Fitria Ningsih	2	3	0	1	4	10	50
Rania Shofa	2	0	1	1	0	4	20
Rina Mas Udah	1	0	3	0	0	4	20
Silmi Athia	2	2	3	1	1	9	45
Talitha Nur Baiti	2	4	1	1	1	9	45
Villa Bintang	2	4	3	4	1	14	70
Zahriani Putri	3	4	3	4	3	17	85
							50,893
Rata-rata	2,00	3,18	1,89	1,61	1,50		
TK	**0,50**	**0,79**	**0,47**	**0,40**	**0,38**		
Kriteria	**Sedang**	**Mudah**	**Sedang**	**Sedang**	**Sedang**		

Rumus TK =	$\frac{\overline{X}}{SMI}$	Ket: $\overline{X}$ = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas SMI = Skor maksimum ideal

Suherman (2003) menentukan interval indeks kesukaran butir soal yang harus diperbaiki, sebaiknya diperbaiki, dan butir soal yang dapat digunakan sebagai instrumen tes sebagai berikut:



Keterangan:
+ = dapat digunakan
– = harus diperbaiki
= = sebaiknya diperbaiki

(Lestari dan Yudhanegara, 2015)

Perhitungan Tingkat kesukaran Posttest

Rumus: IK = $\frac{\overline{X}}{SMI}$

Maka untuk setiap soal diperoleh:

Soal 1 = $\frac{2,00}{4}$ = 0,50 (sedang)

Soal 2 = $\frac{3,18}{4}$ = 0,79 (mudah)

Soal 3 = $\frac{1,89}{4}$ = 0,47 (sedang)

Soal 4 = $\frac{1,61}{4}$ = 0,40 (sedang)

Soal 5 = $\frac{1,50}{4}$ = 0,38 (sedang)

Lampiran 19: Hasil Uji Daya Beda Tes awal

Kelompok Tinggi (7 siswa)						
Nama	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Total**
Zahriani Putri	4	4	4	4	3	19
Nehza sofiyani putri	4	2	4	4	4	18
Okta Fitria Ningsih	2	4	4	4	4	18
Ala Aini	3	4	1	4	4	16
Ananda Reno Murdianto	4	4	1	4	2	15
Aisyah Silva Aprilia	2	2	2	4	4	14
Lusiana Safara	3	4	3	2	2	14
Rata-rata	**3,14**	**3,43**	**2,71**	**3,71**	**3,29**	

7

Kelompok Rendah (7 siswa)						
Nama	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Stotal**
Naura Zalfa Janeta	1	3	1	2	2	9
Rina Mas Udah	1	2	2	2	2	9
Andara Feila Anif	2	2	1	1	2	8
Villa Bintang	0	1	1	4	1	7
Muhamad Bagus Bahril Khikam	0	1	1	2	1	5
Muhammad Ferdiyan Syaputra	0	1	1	1	2	5
Rania Shofa	1	1	0	1	1	4
Rata-rata	**0,71**	**1,57**	**1,00**	**1,86**	**1,57**	
DP	**0,61**	**0,46**	**0,43**	**0,46**	**0,43**	
Kriteria	**Baik**	**Baik**	**Baik**	**Baik**	**Baik**	

Rumus DP =	$\frac{\overline{X_A}-\overline{X_B}}{SMI}$

Ket:

$\overline{X_A}$	=	rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas
$\overline{X_B}$	=	rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah
SMI	=	Skor maksimum ideal

Berdasarkan Lestari (2015), diambil 25% dari total siswa keseluruhan
25% dari 28 siswa = 7 siswa

Perhitungan Daya Beda Tes awal

Rumus DB = $\frac{\overline{X_A} - \overline{X_B}}{SMI}$

Maka untuk setiap soal diperoleh:

Soal 1 = $\frac{3,14 - 0,71}{4}$ = 0,61 (baik)

Soal 2 = $\frac{3,43 - 1,57}{4}$ = 0,46 (baik)

Soal 3 = $\frac{2,71 - 1,00}{4}$ = 0,43 (baik)

Soal 4 = $\frac{3,71 - 1,86}{4}$ = 0,46 (baik)

Soal 5 = $\frac{3,29 - 1,57}{4}$ = 0,43 (baik)

Lampiran 20: Hasil Uji Daya Beda Posttest

Kelompok Tinggi (7 siswa)						
Nama	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Total**
Aisyah Silva Aprilia	4	4	3	4	4	19
Ananda Reno Murdianto	3	3	4	4	3	17
Zahriani Putri	3	4	3	4	3	17
Nehza sofiyani putri	4	4	3	4	1	16
Villa Bintang	2	4	3	4	2	15
Ala Aini	3	4	4	1	1	13
Muhammad Ridhwan Nafi'	2	4	4	1	1	12
Rata-rata	**3,00**	**3,86**	**3,43**	**3,14**	**2,14**	

Kelompok Rendah (7 siswa)						
Nama	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Total**
Silmi athia	2	2	3	1	1	9
Almira Putri Nurcahyani	1	2	0	3	1	7
Muhammad Ferdiyan Syaputra	1	4	1	1	0	7
Nabila Afriliya Bhayangkari	0	3	1	1	1	6
Naura Hasna Tsabita	2	2	1	0	0	5
Rania Shofa	2	0	1	1	0	4
Rina Mas Udah	1	0	3	0	0	4
Rata-rata	**1,29**	**1,86**	**1,43**	**1,00**	**0,43**	
DP	**0,43**	**0,50**	**0,50**	**0,54**	**0,43**	
Kriteria	**Baik**	**Baik**	**Baik**	**Baik**	**Baik**	

Rumus DP =	$\frac{\overline{X_A}-\overline{X_B}}{SMI}$	Ket:
		$\overline{X_A}$ = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas
		$\overline{X_B}$ = rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah
		SMI = Skor maksimum ideal

Berdasarkan Lestari (2015), diambil 25% dari total siswa keseluruhan
25% dari 28 siswa = 7 siswa

Perhitungan Daya Beda Posttest

Rumus DB = $\frac{\overline{X_A} - \overline{X_B}}{SMI}$

Maka untuk setiap soal diperoleh:

Soal 1 = $\frac{3{,}00 - 1{,}29}{4}$ = 0,43 (baik)

Soal 2 = $\frac{3{,}86 - 1{,}86}{4}$ = 0,50 (baik)

Soal 3 = $\frac{3{,}43 - 1{,}43}{4}$ = 0,50 (baik)

Soal 4 = $\frac{3{,}14 - 1{,}00}{4}$ = 0,54 (baik)

Soal 5 = $\frac{2{,}14 - 0{,}43}{4}$ = 0,43 (baik)

Lampiran 21: Hasil Tes KBK Kelas Eksperimen 1

No	Nama	Skor	Pretest	No Soal					Skor	Posttest	Kriteria
				1	2	3	4	5			
1	Adinda Sonia Anindita	14	70	3	4	3	0	2	12	60	Cukup
2	Ahmad Ghozali Yahya Kurniawan	5	25	4	4	3	2	1	14	70	Baik
3	Alika Maulani	8	40	2	2	0	0	1	5	25	Kurang
4	Amelia Ayu Octavia Wijayanti	8	40	3	4	4	1	2	14	70	Baik
5	Amila Hasna Rosyida	5	25	3	4	3	2	1	13	65	Baik
6	Amira Naila Rahmayanti	10	50	4	4	0	0	1	9	45	Cukup
7	Anugrah Dewi Lestari	9	45	3	4	1	0	1	9	45	Cukup
8	Ardella Sabela Andini	11	55	3	2	2	2	0	9	45	Cukup
9	Attabi Hasin	2	10	3	3	2	1	0	9	45	Cukup
10	Bagus Adi Permana Putra	11	55	4	4	4	4	2	18	90	Sangat Baik
11	Bima Satria Negara	6	30	4	4	3	3	2	16	80	Baik
12	Della Artalyta Iswandhani	11	55	3	3	4	3	2	15	75	Baik
13	Desvita Novi Eka Aryani	11	55	4	4	4	2	2	16	80	Baik
14	Dian Multi Mulyasaroh	17	85	3	4	4	3	4	18	90	Sangat Baik
15	Farel Emeraldi Octavian	9	45	4	4	3	4	1	16	80	Baik
16	Fasa Sabrina Oktaviani	13	65	3	1	3	4	2	13	65	Baik
17	Ihda Hubbanaa	4	20	3	4	3	1	1	12	60	Cukup
18	Luluk Karmila	14	70	3	2	4	2	3	14	70	Baik
19	Lutfi Nailurohmah	7	35	3	4	4	1	0	12	60	Cukup
20	Muhammad Arief Dhanang Pambudhi	18	90	3	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
21	Muhammad Dzaky Musyafa	6	30	1	2	1	0	0	4	20	Sangat Kurang
22	Muhammad Weldan Aldiansyah	11	55	3	4	4	4	2	17	85	Sangat Baik
23	Nadeva Ulvi Ovitalia	11	55	2	1	0	0	1	4	20	Sangat Kurang
24	Naila Mafaza	11	55	2	4	1	1	1	9	45	Cukup
25	Najula Choirin Nasidah	6	30	2	2	2	2	2	10	50	Cukup
26	Naswa Anjana Puteri	16	80	3	4	4	2	3	16	80	Baik
27	Nayseila Nur Afifah	7	35	2	3	3	1	2	11	55	Cukup
28	Nova Nurcahyono	7	35	2	1	3	0	2	8	40	Kurang
29	Putri Rahma Aliyah	2	10	1	1	0	2	0	4	20	Sangat Kurang
30	Tristania Ramadhani	1	5	3	4	2	2	0	11	55	Cukup
31	Vita Dizzania Fawadda	13	65	4	4	3	4	2	17	85	Sangat Baik
32	Zahra Roro Andhini	3	15	3	2	4	3	1	13	65	Baik
33	Zaskia Eka Pratiwi	12	60	2	3	4	1	2	12	60	Cukup
Jumlah			**1495,0**	**95,0**	**104,0**	**89,0**	**61,0**	**50,0**		**1995,0**	
Rata-rata			**45,3**	**2,9**	**3,2**	**2,7**	**1,8**	**1,5**		**60,5**	
Max			**90,0**							**95,0**	
Min			**5,0**							**20,0**	
Varians			**476,5**							**442,8**	
Standar Deviasi			**21,8**							**21,0**	
Median			**45,0**							**60,0**	
Skewness (kemencengan)			**0,1**							**-0,4**	
Kurtosis			**-0,5**							**-0,5**	
Presentase Capaian Ind (rata/skor max)*100				**72**	**79**	**67**	**46**	**38**			

Interval	Kategori	Jmh	%
81-100	sangat baik	**5**	**15**
61-80	baik	**11**	**33**
41-60	cukup	**12**	**36**
21-40	kurang	**2**	**6**
0-20	sangat kurang	**3**	**9**
		33	100

Lampiran 22: Hasil Tes KBK Kelas Eksperimen 2

No	Nama	Skor	Pretest	No Soal					Skor	Posttest	Kriteria
				1	2	3	4	5			
1	Ahmad Ilham Haqiqi	12	60	3	4	4	2	0	13	65	Baik
2	Ahmad Muthohar	7	35	3	2	4	4	0	13	65	Baik
3	Aliefia Hasna Ismaya	17	85	4	4	4	4	2	18	90	Sangat Baik
4	Alya Octaviani Putri	18	90	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
5	Arum Damashyla Ronika	10	50	3	3	2	0	0	8	40	Kurang
6	Azalia Dinaya Dzahin	10	50	4	4	4	4	3	19	95	Sangat Baik
7	Beryl Hamizan Rabban	13	65	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
8	Dzihnil Aufa	8	40	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
9	Encik Marchel Tsaltsa Andika	15	75	4	4	3	4	4	19	95	Sangat Baik
10	Ferghie Raditya Fasya	19	95	3	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
11	Fina Syifaurrohmah	6	30	1	1	2	2	2	8	40	Kurang
12	Gita Puspita Sari	13	65	3	4	3	4	2	16	80	Baik
13	Grisselda Atha Sofa	10	50	4	1	2	4	2	13	65	Baik
14	Imtinan Anindya	12	60	3	4	2	2	0	11	55	Cukup
15	Ina Alwa Mafiroh	6	30	2	4	4	3	3	16	80	Baik
16	Marcell Hafis Putra	14	70	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
17	Mas'ayu Arifi'atus Sa'adah	10	50	1	4	0	4	2	11	55	Cukup
18	Meirina Eka Wulandari	5	25	4	4	4	4	2	18	90	Sangat Baik
19	Meutia Maharani	6	30	3	2	3	3	4	15	75	Baik
20	Muhammad Farhan Maulana	18	90	3	4	1	4	3	15	75	Baik
21	Nabiel Putra Rifdian	13	65	4	3	2	1	1	11	55	Cukup
22	Nadia Choirotul Auliya	9	45	0	3	4	0	0	7	35	Kurang
23	Rara Naida Mariswari	7	35	4	2	4	2	4	16	80	Baik
24	Sabrina Zahwa Khalida	9	45	4	4	4	4	2	18	90	Sangat Baik
25	Sadira Safa Maulidha	4	20	3	2	4	2	3	14	70	Baik
26	Salwa Primadita Setyaningtyas	6	30	1	3	2	2	0	8	40	Kurang
27	Satria Shandi Ahmad	18	90	4	4	3	4	4	19	95	Sangat Baik
28	Sigit Tri Wicaksono	12	60	2	1	1	1	1	6	30	Kurang
29	Susilo Hadi Prasetyo Akbar	11	55	4	1	3	1	0	9	45	Cukup
30	Wisda Andiansyah	11	55	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
31	Zulfa Najla Fairuz	5	25	4	2	4	4	3	17	85	Sangat Baik
Jumlah			**1670**	**98**	**98**	**97**	**93**	**71**		**2285**	
Rata-rata			**53,87**	**3,16**	**3,161**	**3,129**	**3**	**2,29**		**73,71**	
Max			**95**							**100**	
Min			**20**							**30**	
Varians			**466,2**							**508,3**	
Standar Deviasi			**21,59**							**22,55**	
Median			**50**							**80**	
Skewness (kemencengan)			**0,356**							**-0,489**	
Kurtosis			**-0,788**							**-1,075**	
Presentase Capaian Ind (rata/skor max)*100				**79**	**79**	**78**	**75**	**57**			

Interval	kategori	Jmh	%
81-100	sangat baik	**13**	**42**
61-80	baik	**9**	**29**
41-60	cukup	**4**	**13**
21-40	kurang	**5**	**16**
0-20	sangat kurang	**0**	**0**
		31	100

Lampiran 23: Pengelompokan LAS Kelas Eksperimen 1

PENGELOMPOKAN (T, S, R) Berdasarkan Pretest

Nama	No Soal					kor Tota	Nilai	Kalompok
	1	2	3	4	5			
Adinda Sonia Anindita	4	4	2	1	3	14	70	T
Ahmad Ghozali Yahya Kurni	1	1	1	1	1	5	25	R
Alika Maulani	2	4	0	1	1	8	40	S
Amelia Ayu Octavia Wijayan	3	4	0	1	0	8	40	S
Amila Hasna Rosyida	3	2	0	0	0	5	25	R
Amira Naila Rahmayanti	3	4	1	1	1	10	50	S
Anugrah Dewi Lestari	2	3	1	1	2	9	45	S
Ardella Sabela Andini	2	4	1	1	3	11	55	S
Attabi Hasin	0	2	0	0	0	2	10	R
Bagus Adi Permana Putra	1	4	1	1	4	11	55	S
Bima Satria Negara	2	2	1	1	0	6	30	R
Della Artalyta Iswandhani	4	4	1	1	1	11	55	S
Desvita Novi Eka Aryani	2	4	0	2	3	11	55	S
Dian Multi Mulyasaroh	4	4	3	2	4	17	85	T
Farel Emeraldi Octavian	3	0	1	1	4	9	45	S
Fasa Sabrina Oktaviani	3	4	2	1	3	13	65	S
Ihda Hubbanaa	2	2	0	0	0	4	20	R
Luluk Karmila	2	4	3	1	4	14	70	T
Lutfi Nailurohmah	2	4	1	0	0	7	35	S
Muhammad Arief Dhanang	4	3	3	4	4	18	90	T
Muhammad Dzaky Musyafa	2	3	1	0	0	6	30	R
Muhammad Weldan Aldians	2	2	1	4	2	11	55	S
Nadeva Ulvi Ovitalia	3	4	1	1	2	11	55	S
Naila Mafaza	2	4	1	1	3	11	55	S
Najula Choirin Nasidah	1	2	1	1	1	6	30	R
Naswa Anjana Puteri	4	4	2	3	3	16	80	T
Nayseila Nur Afifah	2	2	0	1	2	7	35	S
Nova Nurcahyono	2	4	0	1	0	7	35	S
Putri Rahma Aliyah	1	0	1	0	0	2	10	R
Tristania Ramadhani	1	0	0	0	0	1	5	R
Vita Dizzania Fawadda	3	4	1	2	3	13	65	S
Zahra Roro Andhini	0	3	0	0	0	3	15	R
Zaskia Eka Pratiwi	4	4	0	1	3	12	60	S
							1495	

Tabel 4. 2 Kriteria Pembagian Kelompok

Nilai	Kategori Kelompok	
68 - 100	Tinggi	5
34 – 67,99	Sedang	18
0 – 33,99	Rendah	10

Lampiran 24: Pengelompokan LAS Kelas Eksperimen 2

PENGELOMPOKAN (T, S, R) Berdasarkan Pretest

Nama	Nomor Soal					kor Tot	Nilai	kelompok
	1	2	3	4	5			
Ahmad Ilham Haqiqi	3	4	1	4	0	12	60	S
Ahmad Muthohar	2	1	1	1	2	7	35	S
Aliefia Hasna Ismaya	3	4	2	4	4	17	85	T
Alya Octaviani Putri	4	3	4	3	4	18	90	T
Arum Damashyla Ronika	3	4	1	1	1	10	50	S
Azalia Dinaya Dzahin	3	4	1	1	1	10	50	S
Beryl Hamizan Rabban	3	2	1	4	3	13	65	S
Dzihnil Aufa	3	2	1	1	1	8	40	S
Encik Marchel Tsaltsa And	3	4	1	4	3	15	75	T
Ferghie Raditya Fasya	3	4	4	4	4	19	95	T
Fina Syifaurrohmah	1	2	1	1	1	6	30	R
Gita Puspita Sari	2	2	3	2	4	13	65	S
Grisselda Atha Sofa	3	2	3	1	1	10	50	S
Imtinan Anindya	2	4	1	4	1	12	60	S
Ina Alwa Mafiroh	0	3	1	1	1	6	30	R
Marcell Hafis Putra	2	4	1	4	3	14	70	T
Mas'ayu Arifi'atus Sa'adah	3	4	1	1	1	10	50	S
Meirina Eka Wulandari	1	2	1	0	1	5	25	R
Meutia Maharani	1	2	1	1	1	6	30	R
Muhammad Farhan Maula	3	3	4	4	4	18	90	T
Nabiel Putra Rifdian	2	4	1	4	2	13	65	S
Nadia Choirotul Auliya	2	2	3	1	1	9	45	S
Rara Naida Mariswari	1	0	0	2	4	7	35	S
Sabrina Zahwa Khalida	3	2	2	1	1	9	45	S
Sadira Safa Maulidha	1	1	0	1	1	4	20	R
Salwa Primadita Setyaning	0	3	1	1	1	6	30	R
Satria Shandi Ahmad	3	4	3	4	4	18	90	T
Sigit Tri Wicaksono	2	2	0	4	4	12	60	S
Susilo Hadi Prasetyo Akbar	2	0	1	4	4	11	55	S
Wisda Andiansyah	2	2	0	4	3	11	55	S
Zulfa Najla Fairuz	1	2	0	1	1	5	25	R
							1670	

Tabel 4. 2 Kriteria Pembagian Kelompok

Nilai	Kategori Kelompok	
68 - 100	Tinggi	7
34 – 67,99	Sedang	17
0 – 33,99	Rendah	7

Lampiran 25: Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas IT Terdiferensiasi

Mencari nilai W_Penyebut (SS)				Mencari nilai W_Pembilang (b^2)					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x-\bar{x})^2$	i	a_i	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	5	-40,303	1624,334	1	0,416	90	5	85	35,326
2	10	-35,303	1246,304	2	0,288	85	10	75	21,570
3	10	-35,303	1246,304	3	0,245	80	10	70	17,157
4	15	-30,303	918,274	4	0,214	70	15	55	11,754
5	20	-25,303	640,243	5	0,188	70	20	50	9,400
6	25	-20,303	412,213	6	0,166	65	25	40	6,640
7	25	-20,303	412,213	7	0,146	65	25	40	5,852
8	30	-15,303	234,183	8	0,128	60	30	30	3,852
9	30	-15,303	234,183	9	0,112	55	30	25	2,795
10	30	-15,303	234,183	10	0,096	55	30	25	2,403
11	35	-10,303	106,152	11	0,081	55	35	20	1,624
12	35	-10,303	106,152	12	0,067	55	35	20	1,338
13	35	-10,303	106,152	13	0,053	55	35	20	1,060
14	40	-5,303	28,122	14	0,040	55	40	15	0,593
15	40	-5,303	28,122	15	0,026	55	40	15	0,393
16	45	-0,303	0,092	16	0,013	50	45	5	0,066
17	45	-0,303	0,092	17	0,000	45	45	0	0,000
18	50	4,697	22,062					**Jumlah (*b*)**	121,821
19	55	9,697	94,031					**W_Pembilang (b2)**	14840,356
20	55	9,697	94,031					**W_Penyebut (SS)**	15246,970
21	55	9,697	94,031					**W (b2/SS)**	**0,973**
22	55	9,697	94,031					**W Tabel**	0,931
23	55	9,697	94,031					**Keterangan**	**Distribusi Normal**
24	55	9,697	94,031						TRUE
25	55	9,697	94,031						
26	60	14,697	216,001						
27	65	19,697	387,971						
28	65	19,697	387,971						
29	70	24,697	609,940						
30	70	24,697	609,940						
31	80	34,697	1203,880						
32	85	39,697	1575,849						
33	90	44,697	1997,819						
jmh	1495								
$\bar{x}$	45,303								
w penyebut (SS)			15246,970						

Rumus Uji Shapiro Wilk

$$w = \frac{b^2}{SS} \quad \text{dimana} \quad b^2 = \sum_{i=1}^{m} ai((x_{n+1-i} - x_i)$$

$$SS = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2$$

Langkah Uji Shapiro Wilk

1. Susun data dari terkecil ke terbesar;
2. Mencari nilai SS atau W-penyebut dan b^2 atau W_pembilang;
3. Menghitung nilai W hitung atau Menghitung statistik uji Shapiro-Wilk;
4. Mencari nilai W tabel;
5. Menentukan signifikansi uji;
6. Membuat kesimpulan.

Hipotesis		
jika w hitung >= w tabel	h0 gagal ditolak	**Distribusi Normal**
jika w hitung < w tabel	h0 ditolak	**Tidak Distribusi Normal**

Perhitungan Normalitas Tahap Awal Kelas IT Terdiferensiasi

$$W = \frac{[\sum_{i=1}^{k} a_i(x_{n-i+1} - \overline{x_i})]^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - x)^2}$$

$$= \frac{[\sum_{i=1}^{17} a_i(x_{n-i+1} - \overline{x_i})]^2}{\sum_{i=1}^{33}(x_i - x)^2}$$

$$= \frac{[(0{,}416)(90-5)+(0{,}316)(85-10) + \dots]^2}{(5 - 45{,}303)^2 + (10 - 45{,}303)^2 + \dots]}$$

$$= \frac{[121{,}821]^2}{15246{,}970}$$

$$= \frac{1480{,}356}{15246{,}970}$$

$$= 0{,}973$$

dengan k = 17 (jumlah pasangan data)

n = 33 (jumlah total data)

Didapatkan W_{tabel}adalah 0,931,

maka 0,973 ≥ 0,931 atau $W_{hitung} \geq W_{tabel}$, artinya data berdistribusi normal

Lampiran 26: Hasil Uji Normalitas Tahap Awal Kelas PBL Terdiferensiasi

Mencari nilai W_Penyebut (SS)				Mencari nilai W_Pembilang (b^2)					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	a_i	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	20	-33,871	1147,242	1	0,422	95	20	75	31,650
2	25	-28,871	833,533	2	0,292	90	25	65	18,987
3	25	-28,871	833,533	3	0,248	90	25	65	16,088
4	30	-23,871	569,823	4	0,215	90	30	60	12,870
5	30	-23,871	569,823	5	0,187	85	30	55	10,307
6	30	-23,871	569,823	6	0,164	75	30	45	7,385
7	30	-23,871	569,823	7	0,143	70	30	40	5,732
8	35	-18,871	356,113	8	0,124	65	35	30	3,729
9	35	-18,871	356,113	9	0,107	65	35	30	3,198
10	40	-13,871	192,404	10	0,090	65	40	25	2,248
11	45	-8,871	78,694	11	0,074	60	45	15	1,109
12	45	-8,871	78,694	12	0,059	60	45	15	0,878
13	50	-3,871	14,984	13	0,044	60	50	10	0,435
14	50	-3,871	14,984	14	0,029	55	50	5	0,145
15	50	-3,871	14,984	15	0,014	55	50	5	0,072
16	50	-3,871	14,984	16	0,000	50	50	0	0,000
17	55	1,129	1,275					**Jumlah (b)**	114,830
18	55	1,129	1,275					**W_Pembilang (b2)**	13185,814
19	60	6,129	37,565					**W_Penyebut (SS)**	13985,484
20	60	6,129	37,565					**W (b2/SS)**	**0,943**
21	60	6,129	37,565					**W Tabel**	0,929
22	65	11,129	123,855					**Keterangan**	**Distribusi Normal**
23	65	11,129	123,855						TRUE
24	65	11,129	123,855						
25	70	16,129	260,146						
26	75	21,129	446,436						
27	85	31,129	969,017						
28	90	36,129	1305,307						
29	90	36,129	1305,307						
30	90	36,129	1305,307						
31	95	41,129	1691,597						
jmh	1670								
$\bar{x}$	53,871								
w penyebut (SS)			13985,484						

Rumus Uji Shapiro Wilk

$$w = \frac{b^2}{SS} \quad \text{dimana} \quad b^2 = \sum_{i=1}^{m} ai((x_{n+1-i} - x_i))$$

$$SS = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2$$

Langkah Uji Shapiro Wilk

1. Susun data dari terkecil ke terbesar;
2. Mencari nilai SS atau W-penyebut dan b^2 atau W_pembilang;
3. Menghitung nilai W hitung atau Menghitung statistik uji Shapiro-Wilk;
4. Mencari nilai W tabel;
5. Menentukan signifikansi uji;
6. Membuat kesimpulan.

Hipotesis		
jika w hitung >= w tabel	h0 gagal ditolak	**Distribusi Normal**
jika w hitung < w tabel	h0 ditolak	**Tidak Distribusi Normal**

Perhitungan Normalitas Tahap Awal Kelas PBL Terdiferensiasi

$$W = \frac{[\sum_{i=1}^{k} a_i(x_{n-i+1} - \overline{x_i})]^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - x)^2}$$

$$= \frac{[\sum_{i=1}^{16} a_i(x_{n-i+1} - \overline{x_i})]^2}{\sum_{i=1}^{31}(x_i - x)^2}$$

$$= \frac{[(0{,}422)(95-20)+(0{,}292)(90-25) + \dots]^2}{(20 - 53{,}871)^2 + (25 - 53{,}871)^2 + \dots}$$

$$= \frac{[114{,}830]^2}{13985{,}484}$$

$$= \frac{13185{,}814}{13985{,}484}$$

$$= 0{,}943$$

dengan k = 16 (jumlah pasangan data)

n = 31 (jumlah total data),

Didapatkan W_{tabel}adalah 0,929

maka 0,943 ≥ 0,929 atau $W_{hitung} \geq W_{tabel}$, artinya data berdistribusi normal

Lampiran 27: Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal Tes awal

No	x_1	x_2	$(x1 - \bar{x}1)^2$	$(x2 - \bar{x}2)^2$
1	70	60	609,940	37,565
2	25	35	412,213	356,113
3	40	85	28,122	969,017
4	40	90	28,122	1305,307
5	25	50	412,213	14,984
6	50	50	22,062	14,984
7	45	65	0,092	123,855
8	55	40	94,031	192,404
9	10	75	1246,304	446,436
10	55	95	94,031	1691,597
11	30	30	234,183	569,823
12	55	65	94,031	123,855
13	55	50	94,031	14,984
14	85	60	1575,849	37,565
15	45	30	0,092	569,823
16	65	70	387,971	260,146
17	20	50	640,243	14,984
18	70	25	609,940	833,533
19	35	30	106,152	569,823
20	90	90	1997,819	1305,307
21	30	65	234,183	123,855
22	55	45	94,031	78,694
23	55	35	94,031	356,113
24	55	45	94,031	78,694
25	30	20	234,183	1147,242
26	80	30	1203,880	569,823
27	35	90	106,152	1305,307
28	35	60	106,152	37,565
29	10	55	1246,304	1,275
30	5	55	1624,334	1,275
31	65	25	387,971	833,533
32	15		918,274	
33	60		216,001	
Jumlah	1495	1670	15246,970	13985,484
rata-rata	45,303	53,871		
Varians=	$\frac{\Sigma(x1 - x1)^2}{n - 1}$		**476,468**	**466,183**

Varians	476,468	466,183		
f hitung	**1,022**		f hitung =	$\frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$
f tabel	1,829			
Keterangan	**Homogen**			
	TRUE			

		Rumus f tabel			
dk1 = n1-1	32	FINV(0,05;32;30)	f tabel	1,829	1,82886
dk2 = n2-1	30				

karena tabel F hanya sampai dk 15, maka menggunakan bantuan Excell dengan rumus FINV(probability,deg_freedom1,deg_freedom2) (Microsoft (n.d.))

Microsoft. (n.d.). FINV (Fungsi FINV). Microsoft Support. https://support.microsoft.com/id-id/office/finv-fungsi-finv-4d46c97c-c368-4852-bc15-41e8e31140b1

Perhitungan Homogenitas Tahap Awal

$$Varians\ 1 = \frac{\Sigma_{i=1}^{n_1}(X_1 - X_1)^2}{n-1}$$

$$= \frac{\Sigma_{i=1}^{33}(X_1 - \overline{X_1})^2}{n-1}$$

$$= \frac{[\,(70-45{,}303^2) + (25-45{,}303^2) + \dots\,]}{33-1}$$

$$= \frac{15246{,}970}{32} = 476{,}468$$

$$Varians\ 2 = \frac{\Sigma_{i=1}^{n_1}(X_2 - \overline{X_2})^2}{n-1}$$

$$= \frac{\Sigma_{i=1}^{33}(X_2 - \overline{X_2})^2}{n-1}$$

$$= \frac{[\,(60-53{,}871^2) + (35-53{,}871^2) + \dots\,]}{31-1}$$

$$= \frac{13985{,}484}{30} = 466{,}183$$

$$F_{hitung} = \frac{Varians\ terbesar}{Varians\ terkecil}$$

$$= \frac{476{,}468}{466{,}183} = 1{,}022$$

Didapatkan F_{tabel}adalah 1,829 (karena nilai F tabel untuk derajat kebebasan 32 dan 30 tidak tersedia dalam tabel F konvensional, maka digunakan bantuan Microsoft Excel dengan rumus *=FINV(0.05;32;30)* untuk memperoleh nilai F kritis)

Maka 1,022 < 1,829 atau $F_{hitung} < F_{tabel}$, artinya kedua varians homogen.

Lampiran 28: Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal Tes awal

No	x_1	x_2
1	70	60
2	25	35
3	40	85
4	40	90
5	25	50
6	50	50
7	45	65
8	55	40
9	10	75
10	55	95
11	30	30
12	55	65
13	55	50
14	85	60
15	45	30
16	65	70
17	20	50
18	70	25
19	35	30
20	90	90
21	30	65
22	55	45
23	55	35
24	55	45
25	30	20
26	80	30
27	35	90
28	35	60
29	10	55
30	5	55
31	65	25
32	15	
33	60	
total	1495	1670
rata-rata	45,303	53,871
std	21,8281	21,5913
n	33	31

S gabungan = $\sqrt{\frac{s_1^2(n_1-1)+s_2^2(n_2-1)}{n_1+n_2-2}}$

21,71384781

atas 29232,5
bawah 62

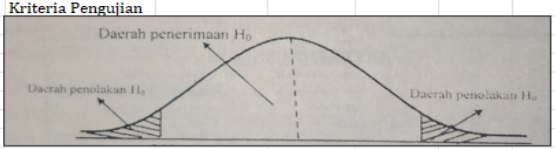
t hitung = $t_{hitung} = \frac{\overline{X_1}-\overline{X_2}}{S_{gabungan}\sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$

atas -8,5679
bawah 5,43111
-1,578 atau **1,57757**

derajat kebebasan = n_1+n_2-2 62

t tabel = **1,99897**

Kriteria Pengujian



-1,99897 **1,57757** **0** **-1,57757** **1,999**

Karena t hitung yaitu -1,57757 berada pada daerah penerimaan Ho	
Maka	**Tidak Terdapat Perbedaan**
	TRUE

Hipotesis		
jika It hitungI <= t tabel	h0 gagal ditolak	**Tidak Terdapat Perbedaaan**
jika If hitungI > t tabel	h0 ditolak	**Terdapat Perbedaan**
jika If hitungI > t tabel	h0 ditolak	**Terdapat Perbedaan**

Perhitungan Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal Tes awal

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{S_{gabungan}\sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1 . n_2}}}$$

$$= \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1 . n_2}}}$$

$$= \frac{45{,}303 - 53{,}871}{\sqrt{\frac{(33-1)(21{,}828^2)+(31-1)(21{,}591^2)}{33+31-2}} \cdot \sqrt{\frac{33+31}{33 .31}}}$$

$$= \frac{-\,8{,}5679}{\sqrt{\frac{(32)(476{,}47)+(30)(466{,}18)}{62}} \cdot \sqrt{\frac{64}{1023}}}$$

$$= \frac{-\,8{,}5679}{\sqrt{\frac{15247{,}04 + 13985{,}40}{62}} \cdot \sqrt{\frac{64}{1023}}}$$

$$= \frac{-\,8{,}5679}{\sqrt{\frac{29232{,}44}{62}} \cdot \sqrt{\frac{64}{1023}}}$$

$$= \frac{-\,8{,}5679}{21{,}713 \ . \ 0{,}250}$$

$$= \frac{-\,8{,}567}{5{,}43}$$

$$= -\,1{,}578$$

Didapatkan t_{tabel}adalah 1,999

Maka $|1{,}578| \leq 1{,}999$, atau $|t_{hitung}| \leq t_{tabel}$, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Lampiran 29: Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas IT Terdiferensiasi

Mencari nilai W_Penyebut (SS)			
No	x	$\bar{x}$- $\bar{x}$	$(x-\bar{x})^2$
1	20	-40,455	1636,570
2	20	-40,455	1636,570
3	20	-40,455	1636,570
4	25	-35,455	1257,025
5	40	-20,455	418,388
6	45	-15,455	238,843
7	45	-15,455	238,843
8	45	-15,455	238,843
9	45	-15,455	238,843
10	45	-15,455	238,843
11	50	-10,455	109,298
12	55	-5,455	29,752
13	55	-5,455	29,752
14	60	-0,455	0,207
15	60	-0,455	0,207
16	60	-0,455	0,207
17	60	-0,455	0,207
18	65	4,545	20,661
19	65	4,545	20,661
20	65	4,545	20,661
21	70	9,545	91,116
22	70	9,545	91,116
23	70	9,545	91,116
24	75	14,545	211,570
25	80	19,545	382,025
26	80	19,545	382,025
27	80	19,545	382,025
28	80	19,545	382,025
29	85	24,545	602,479
30	85	24,545	602,479
31	90	29,545	872,934
32	90	29,545	872,934
33	95	34,545	1193,388
jmh	1995		
$\bar{x}$	60,455		
w penyebut (SS)			14168,182

Mencari nilai W_Pembilang (b^2)					
i	a_i	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1}-x_i)$	$ai(x_{n-i+1}-x_i)$
1	0,416	95	20	75	31,170
2	0,288	90	20	70	20,132
3	0,245	90	20	70	17,157
4	0,214	85	25	60	12,822
5	0,188	85	40	45	8,460
6	0,166	80	45	35	5,810
7	0,146	80	45	35	5,121
8	0,128	80	45	35	4,494
9	0,112	80	45	35	3,913
10	0,096	75	45	30	2,883
11	0,081	70	50	20	1,624
12	0,067	70	55	15	1,004
13	0,053	70	55	15	0,795
14	0,040	65	60	5	0,198
15	0,026	65	60	5	0,131
16	0,013	65	60	5	0,066
17	0,000	60	60	0	0

Jumlah (b)	115,778
W_Pembilang (b2)	13404,545
W_Penyebut (SS)	14168,182
W (b2/SS)	**0,946**
W Tabel	0,931
Keterangan	Distribusi Normal
	TRUE

Rumus Uji Shapiro Wilk

$$w = \frac{b^2}{SS} \quad \text{dimana} \quad b^2 = \sum_{i=1}^{m} ai((x_{n+1-i} - x_i)$$

$$SS = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2$$

Langkah Uji Shapiro Wilk

1. Susun data dari terkecil ke terbesar;
2. Mencari nilai SS atau W-penyebut dan b^2 atau W_pembilang;
3. Menghitung nilai W hitung atau Menghitung statistik uji Shapiro-Wilk;
4. Mencari nilai W tabel;
5. Menentukan signifikansi uji;
6. Membuat kesimpulan.

Hipotesis		
jika w hitung >= w tabel	h0 gagal ditolak	**Distribusi Normal**
jika w hitung < w tabel	h0 ditolak	**Tidak Distribusi Normal**

Perhitungan Normalitas Tahap Akhir Kelas IT Terdiferensiasi

$$W = \frac{[\sum_{i=1}^{k} a_i(x_{n-i+1} - x_i)]^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}$$

$$= \frac{[\sum_{i=1}^{17} a_i(x_{n-i+1} - x_i)]^2}{\sum_{i=1}^{33}(x_i - \overline{x})^2}$$

$$= \frac{[(0{,}416)(95-20)+(0{,}288)(90-20) + \dots]^2}{(20 - 60{,}455)^2 + (20 - 60{,}455)^2 + \dots]}$$

$$= \frac{[115{,}778]^2}{14168{,}182}$$

$$= \frac{13404{,}545}{14168{,}182}$$

$$= 0{,}946$$

dengan k = 17 (jumlah pasangan data)

n = 33 (jumlah total data),

Didapatkan W_{tabel} adalah 0,931

maka 0,946 ≥ 0,931 atau $W_{hitung} \geq W_{tabel}$, artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 30: Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir Posttest PBL Terdiferensiasi

Mencari nilai W_Penyebut (SS)			
No	**x**	**$\bar{x}$ - x**	**$(x-\bar{x})^2$**
1	30	-43,710	1910,536
2	35	-38,710	1498,439
3	40	-33,710	1136,342
4	40	-33,710	1136,342
5	40	-33,710	1136,342
6	45	-28,710	824,246
7	55	-18,710	350,052
8	55	-18,710	350,052
9	55	-18,710	350,052
10	65	-8,710	75,858
11	65	-8,710	75,858
12	65	-8,710	75,858
13	70	-3,710	13,762
14	75	1,290	1,665
15	75	1,290	1,665
16	80	6,290	39,568
17	80	6,290	39,568
18	80	6,290	39,568
19	85	11,290	127,471
20	90	16,290	265,375
21	90	16,290	265,375
22	90	16,290	265,375
23	95	21,290	453,278
24	95	21,290	453,278
25	95	21,290	453,278
26	95	21,290	453,278
27	100	26,290	691,181
28	100	26,290	691,181
29	100	26,290	691,181
30	100	26,290	691,181
31	100	26,290	691,181
jmh	2285		
$\bar{x}$	73,710		
w penyebut (SS)			15248,387

Mencari nilai W_Pembilang (b^2)					
i	**a_i**	**x_{n-i+1}**	**x_i**	**$(x_{n-i+1}-x_i)$**	**$ai(x_{n-i+1}-x_i)$**
1	0,422	100	30	70	29,540
2	0,292	100	35	65	18,987
3	0,248	100	40	60	14,850
4	0,215	100	40	60	12,870
5	0,187	100	40	60	11,244
6	0,164	95	45	50	8,205
7	0,143	95	55	40	5,732
8	0,124	95	55	40	4,972
9	0,107	95	55	40	4,264
10	0,090	90	65	25	2,248
11	0,074	90	65	25	1,848
12	0,059	90	65	25	1,463
13	0,044	85	70	15	0,653
14	0,029	80	75	5	0,145
15	0,014	80	75	5	0,072
16	0,000	80	80	0	0

Jumlah (b)	117,09
W_Pembilang (b2)	13710,0681
W_Penyebut (SS)	15248,3871
W (b2/SS)	**0,899**
W Tabel	0,929
Keterangan	Tidak Distribusi Normal
	FALSE

Rumus Uji Shapiro Wilk

$$w = \frac{b^2}{SS} \quad \text{dimana} \quad b^2 = \sum_{i=1}^{m} ai((x_{n+1-i} - x_i)$$

$$SS = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2$$

Langkah Uji Shapiro Wilk

1. Susun data dari terkecil ke terbesar;
2. Mencari nilai SS atau W-penyebut dan b^2 atau W_pembilang;
3. Menghitung nilai W hitung atau Menghitung statistik uji Shapiro-Wilk;
4. Mencari nilai W tabel;
5. Menentukan signifikansi uji;
6. Membuat kesimpulan.

Hipotesis		
jika w hitung >= w tabel	h0 gagal ditolak	**Distribusi Normal**
jika w hitung < w tabel	h0 ditolak	**Tidak Distribusi Normal**

Perhitungan Normalitas Tahap Awal Kelas PBL Terdiferensiasi

$$W = \frac{[\sum_{i=1}^{k} a_i(x_{n-i+1} - x_i)]^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}$$

$$= \frac{[\sum_{i=1}^{16} a_i(x_{n-i+1} - x_i)]^2}{\sum_{i=1}^{31}(x_i - \overline{x})^2}$$

$$= \frac{[(0{,}422)(100-30)+(0{,}292)(100-35) + \dots]^2}{(30 - 73{,}710)^2 + (35 - 73{,}710)^2 + \dots]}$$

$$= \frac{[117{,}09]^2}{15248{,}387}$$

$$= \frac{13710{,}069}{14168{,}182}$$

$$= 0{,}899$$

dengan k = 16 (jumlah pasangan data)

n = 31 (jumlah total data)

Didapatkan W_{tabel} adalah 0,929

maka 0,899 < 0,929 atau $W_{hitung} < W_{tabel}$, artinya data tidak berdistribusi normal.

Lampiran 31: Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir Posttest

No	X	X	$a = IX - \bar{X}I$	$b = IX - \bar{X}I$	$c = (a-\bar{a})^2$	$d = (b-\bar{b})^2$	$\bar{X}_{ab} = \frac{\Sigma a + \Sigma b}{n_a + n_b}$	$n_a(\bar{X}_a - \bar{X}_{ab})^2$	$n_b(\bar{X}_b - \bar{X}_{ab})^2$	$n_a(\bar{X}_a - \bar{X}_{ab})^2 + n_b(\bar{X}_b - \bar{X}_{ab})^2$	k	$k-1$	$\Sigma c + \Sigma d$	$n-k$	$W = \frac{\frac{n_a(\bar{X}_a - \bar{X}_{ab})^2 + n_b(\bar{X}_b - \bar{X}_{ab})^2}{(k-1)}}{\frac{\Sigma c + \Sigma d}{(n-k)}}$	$f\ tabel$	ket
1	60	65	0,455	8,710	268,220	110,896	17,999	44,910	47,807	92,717	2	1	8591,230	62	0,669	4,000	Homogen
2	70	65	9,545	8,710	53,093	110,896											
3	25	90	35,455	16,290	346,801	8,703											
4	70	100	9,545	26,290	53,093	49,702											
5	65	40	4,545	33,710	150,958	209,361											
6	45	95	15,455	21,290	1,897	4,202											
7	45	100	15,455	26,290	1,897	49,702											
8	45	100	15,455	26,290	1,897	49,702											
9	45	95	15,455	21,290	1,897	4,202											
10	90	95	29,545	21,290	161,633	4,202											
11	80	40	19,545	33,710	7,363	209,361											
12	75	80	14,545	6,290	5,228	167,704											
13	80	65	19,545	8,710	7,363	110,896											
14	90	55	29,545	18,710	161,633	0,282											
15	80	80	19,545	6,290	7,363	167,704											
16	65	100	4,545	26,290	150,958	49,702											
17	60	55	0,455	18,710	268,220	0,282											
18	70	90	9,545	16,290	53,093	8,703											
19	60	75	0,455	1,290	268,220	322,204											
20	95	75	34,545	1,290	313,768	322,204											
21	20	55	40,455	18,710	558,027	0,282											
22	85	35	24,545	38,710	59,498	379,054											
23	20	80	40,455	6,290	558,027	167,704											
24	45	90	15,455	16,290	1,897	8,703											
25	50	70	10,455	3,710	40,671	241,203											
26	80	40	19,545	33,710	7,363	209,361											
27	55	95	5,455	21,290	129,445	4,202											
28	40	30	20,455	43,710	13,123	598,747											
29	20	45	40,455	28,710	558,027	89,668											
30	55	100	5,455	26,290	129,445	49,702											
31	85	85	24,545	11,290	59,498	63,203											
32	65		4,545		150,958												
33	60		0,455		268,220												
Rata-rata	60,455	73,710	16,832	19,240													
jmh	1995	2285	555,455	596,452	4818,795	3772,435											
n	33	31	33,000	31,000													

Rumus Levene's Test:

$$W = \frac{(n-k)}{(k-1)} \frac{\sum_{i=1}^{k} n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}..)^2}{\sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i.)^2}$$

Hipotesis		
jika f hitung < f tabel	h0 gagal ditolak	Homogen
jika f hitung > f tabel	h0 ditolak	Tidak Homogen

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan **uji Levene** yang dimodifikasi dengan rumus berikut:

$$W = \frac{n_a (X_a - X_{ab})^2 + n_b (X_b - X_{ab})^2}{k-1} \div \frac{\sum c + \sum d}{n-k}$$

dengan keterangan:

- "W: statistik uji Levene"
- "n_a, n_b: banyaknya data pada kelompok A dan B"
- "X_a, X_b: rata-rata deviasi absolut kelompok A dan B terhadap median kelompok masing-masing"
- "X_{ab}: rata-rata deviasi absolut gabungan"
- "$\sum c, \sum d$: jumlah kuadrat deviasi terhadap rata-rata deviasi masing-masing kelompok"
- "n: jumlah total data"
- "k: jumlah kelompok"

$$W = \frac{(n-k)}{(k-1)} \frac{\sum_{i=1}^{k} n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}..)^2}{\sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i.)^2}$$

menjadi

$$W = \frac{\sum_{i=1}^{k} n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}..)^2}{\sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i.)^2} \frac{(n-k)}{(k-1)}$$

menjadi

$$W = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{k} n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}..)^2}{(k-1)}}{\frac{\sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i.)^2}{(n-k)}}$$

menjadi

$$W = \frac{n_a (X_a - X_{ab})^2 + n_b (X_b - X_{ab})^2}{k-1} \div \frac{\sum c + \sum d}{n-k}$$

Perhitungan Homogenitas Tahap Akhir

$$F_{hitung} = \frac{(N-k)\sum_{i=1}^{k} n_i(\overline{Z_i} - \overline{Z..})^2}{(k-1)\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n_i}(Z_{ij} - \overline{Z_i})^2}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{k} n_i(Z_i - Z..)^2}{\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n_i}(Z_{ij} - Z_i)^2} \cdot \frac{(N-k)}{(k-1)}$$

$$= \frac{\frac{\sum_{i=1}^{k} n_i(Z_i - Z..)^2}{(k-1)}}{\frac{\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n_i}(Z_{ij} - Z_i)^2}{(N-k)}}$$

$$= \frac{n_a(X_a - X_{ab})^2 + n_b(X_b - X_{ab})^2}{(k-1)} : \frac{\Sigma c + \Sigma d}{(N-k)}$$

$$= \frac{33(16{,}832 - 17{,}999)^2 + 31(19{,}240 - 17{,}999)^2}{(2-1)} : \frac{4818{,}795 + 3772{,}423}{(64-2)}$$

$$= 44{,}910 + 47{,}807 : \frac{8591{,}230}{62}$$

$$= 92{,}717 : 138{,}568$$

$$= 0{,}669$$

Didapatkan F_{tabel} adalah 4,000

Maka 0,669 < 4,000 atau $F_{hitung} < F_{tabel}$, artinya kedua varians homogen.

Lampiran 32: Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir Posttest

Siswa	Nilai	Siswa	Nilai
A1	60	B1	65
A2	70	B2	65
A3	25	B3	90
A4	70	B4	100
A5	65	B5	40
A6	45	B6	95
A7	45	B7	100
A8	45	B8	100
A9	45	B9	95
A10	90	B10	95
A11	80	B11	40
A12	75	B12	80
A13	80	B13	65
A14	90	B14	55
A15	80	B15	80
A16	65	B16	100
A17	60	B17	55
A18	70	B18	90
A19	60	B19	75
A20	95	B20	75
A21	20	B21	55
A22	85	B22	35
A23	20	B23	80
A24	45	B24	90
A25	50	B25	70
A26	80	B26	40
A27	55	B27	95
A28	40	B28	30
A29	20	B29	45
A30	55	B30	100
A31	85	B31	85
A32	65		
A33	60		

Data	Data terurut	No Urut	Rank
65	20	1	2
65	20	2	2
90	20	3	2
100	25	4	4
40	30	5	5
95	35	6	6
100	40	7	8,5
100	40	8	8,5
95	40	9	8,5
95	40	10	8,5
40	45	11	13,5
80	45	12	13,5
65	45	13	13,5
55	45	14	13,5
80	45	15	13,5
100	45	16	13,5
55	50	17	17
90	55	18	20
75	55	19	20
75	55	20	20
55	55	21	20
35	55	22	20
80	60	23	24,5
90	60	24	24,5
70	60	25	24,5
40	60	26	24,5
95	65	27	29,5
30	65	28	29,5
45	65	29	29,5
100	65	30	29,5
85	65	31	29,5
60	65	32	29,5
70	70	33	34,5
25	70	34	34,5
25	70	34	34,5
70	70	35	34,5
65	70	36	34,5
45	75	37	38
45	75	38	38
45	75	39	38
45	80	40	43
90	80	41	43
80	80	42	43
75	80	43	43
80	80	44	43
90	80	45	43
80	80	46	43
65	85	47	48
60	85	48	48
70	85	49	48
60	90	50	52
95	90	51	52
20	90	52	52
85	90	53	52
20	90	54	52
45	95	55	57
50	95	56	57
80	95	57	57
55	95	58	57
40	95	59	57
20	100	60	62
55	100	61	62
85	100	62	62
65	100	63	62
60	100	64	62

x1	Rx1	Rx1^2	x2	Rx2	Rx2^2
60	24,50	600,25	65,00	29,50	870,25
70	34,50	1190,25	65,00	29,50	870,25
25	4,00	16,00	90,00	52,00	2704,00
70	34,50	1190,25	100,00	62,00	3844,00
65	29,50	870,25	40,00	8,50	72,25
45	13,50	182,25	95,00	57,00	3249,00
45	13,50	182,25	100,00	62,00	3844,00
45	13,50	182,25	100,00	62,00	3844,00
45	13,50	182,25	95,00	57,00	3249,00
90	52,00	2704,00	95,00	57,00	3249,00
80	43,00	1849,00	40,00	8,50	72,25
75	38,00	1444,00	80,00	43,00	1849,00
80	43,00	1849,00	65,00	29,50	870,25
90	52,00	2704,00	55,00	20,00	400,00
80	43,00	1849,00	80,00	43,00	1849,00
65	29,50	870,25	100,00	62,00	3844,00
60	24,50	600,25	55,00	20,00	400,00
70	34,50	1190,25	90,00	52,00	2704,00
60	24,50	600,25	75,00	38,00	1444,00
95	57,00	3249,00	75,00	38,00	1444,00
20	2,00	4,00	55,00	20,00	400,00
85	48,00	2304,00	35,00	6,00	36,00
20	2,00	4,00	80,00	43,00	1849,00
45	13,50	182,25	90,00	52,00	2704,00
50	17,00	289,00	70,00	34,50	1190,25
80	43,00	1849,00	40,00	8,50	72,25
55	20,00	400,00	95,00	57,00	3249,00
40	8,50	72,25	30,00	5,00	25,00
20	2,00	4,00	45,00	13,50	182,25
55	20,00	400,00	100,00	62,00	3844,00
85	48,00	2304,00	85,00	48,00	2304,00
65	29,50	870,25	**jmh**	**1180,00**	**56528,00**
60	24,50	600,25			
jmh	**900**	**32788**			

Hipotesis		
jika IZ hitungI <= Z tabel	h0 gagal ditolak	**Tidak Terdapat Perbedaaan**
jika IZ hitungl > Z tabel	h0 ditolak	**Terdapat Perbedaan**

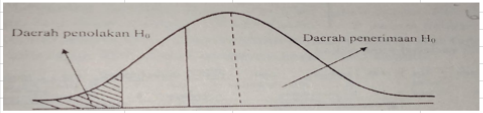
c. Menentukan Nilai Z hitung

$$Z_{hitung} = \frac{\sum R(X_1) - n_1\left(\frac{N+1}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{N(N-1)} \cdot \left[\sum R(X_1)^2 + \sum R(X_2)^2\right] - \frac{n_1 n_2 \cdot (N+1)^2}{4(N-1)}}}$$

-172,500			
0,254	89316	17151,488	74,228
Z hitung			-2,324
			2,324
Z tabel	$Z_{\alpha} = Z_{0,05/2} = Z_{0,05/2} = 1,960$		**1,960**
Keterangan	**Terdapat Perbedaan**		
	TRUE		

atau

Kriteria Pengujian



2,324 1,960 0

Karena Z hitung yaitu 2,324 berada pada daerah penolakan Ho

Maka **Terdapat Perbedaan**

TRUE

Perhitungan Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir Posttest

$$Z_{hitung} = \frac{\sum R(X_1) - n_1(\frac{N+1}{2})}{\sqrt{\frac{n_1.n_2}{N(N-1)}.\ [\sum R(X_1)^2 + R(X_2)^2] - \frac{n_1.n_2.(N+1)^2}{4(N-1)}}}$$

$$= \frac{900 - 33(\frac{64+1}{2})}{\sqrt{\frac{33.31}{64(64-1)}.\ [32788 + 56528] - \frac{33.31.(64+1)^2}{4(64-1)}}}$$

$$= \frac{900 - 1072{,}5}{\sqrt{\frac{1023}{4032}.\ [89316] - \frac{1023.4225}{252}}}$$

$$= \frac{-172{,}5}{\sqrt{0{,}254\ .\ [89316] - 17151{,}488}}$$

$$= \frac{-172{,}5}{\sqrt{5509{,}789}}$$

$$= \frac{-172{,}5}{74{,}228}$$

$$= -2{,}324$$

Didapatkan Z_{tabel} adalah = ±1,960.

Maka |2,324| > 1,960 atau $|Z_{hitung}| > Z_{tabel}$, artinya terdapat perbedaan.

Lampiran 33: Hasil Uji Lanjutan Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir Posttest

Siswa	Nilai	Siswa	Nilai
B1	65	A1	60
B2	65	A2	70
B3	90	A3	25
B4	100	A4	70
B5	40	A5	65
B6	95	A6	45
B7	100	A7	45
B8	100	A8	45
B9	95	A9	45
B10	95	A10	90
B11	40	A11	80
B12	80	A12	75
B13	65	A13	80
B14	55	A14	90
B15	80	A15	80
B16	100	A16	65
B17	55	A17	60
B18	90	A18	70
B19	75	A19	60
B20	75	A20	95
B21	55	A21	20
B22	35	A22	85
B23	80	A23	20
B24	90	A24	45
B25	70	A25	50
B26	40	A26	80
B27	95	A27	55
B28	30	A28	40
B29	45	A29	20
B30	100	A30	55
B31	85	A31	85
		A32	65
		A33	60

Data	Data terurut	No Urut	Rank
65	20	1	2
65	20	2	2
90	20	3	2
100	25	4	4
40	30	5	5
95	35	6	6
100	40	7	8,5
100	40	8	8,5
95	40	9	8,5
95	40	10	8,5
40	45	11	13,5
80	45	12	13,5
65	45	13	13,5
55	45	14	13,5
80	45	15	13,5
100	45	16	13,5
55	50	17	17
90	55	18	20
75	55	19	20
75	55	20	20
55	55	21	20
35	55	22	20
80	60	23	24,5
90	60	24	24,5
70	60	25	24,5
40	60	26	24,5
95	65	27	29,5
30	65	28	29,5
45	65	29	29,5
100	65	30	29,5
85	65	31	29,5
60	65	32	29,5
70	70	33	34,5
25	70	34	34,5
70	70	35	34,5
65	70	36	34,5
45	75	37	38
45	75	38	38
45	75	39	38
45	80	40	43
90	80	41	43
80	80	42	43
75	80	43	43
80	80	44	43
90	80	45	43
80	80	46	43
65	85	47	48
60	85	48	48
70	85	49	48
60	90	50	52
95	90	51	52
20	90	52	52
85	90	53	52
20	90	54	52
45	95	55	57
50	95	56	57
80	95	57	57
55	95	58	57
40	95	59	57
20	100	60	62
55	100	61	62
85	100	62	62
65	100	63	62
60	100	64	62

x1	Rx1	Rx1^2	x2	Rx2	Rx2^2
65	29,5	870,25	60	24,5	600,25
65	29,5	870,25	70	34,5	1190,25
90	52	2704	25	4	16
100	62	3844	70	34,5	1190,25
40	8,5	72,25	65	29,5	870,25
95	57	3249	45	13,5	182,25
100	62	3844	45	13,5	182,25
100	62	3844	45	13,5	182,25
95	57	3249	45	13,5	182,25
95	57	3249	90	52	2704
40	8,5	72,25	80	43	1849
80	43	1849	75	38	1444
65	29,5	870,25	80	43	1849
55	20	400	90	52	2704
80	43	1849	80	43	1849
100	62	3844	65	29,5	870,25
55	20	400	60	24,5	600,25
90	52	2704	70	34,5	1190,25
75	38	1444	60	24,5	600,25
75	38	1444	95	57	3249
55	20	400	20	2	4
35	6	36	85	48	2304
80	43	1849	20	2	4
90	52	2704	45	13,5	182,25
70	34,5	1190,25	50	17	289
40	8,5	72,25	80	43	1849
95	57	3249	55	20	400
30	5	25	40	8,5	72,25
45	13,5	182,25	20	2	4
100	62	3844	55	20	400
85	48	2304	85	48	2304
			65	29,5	870,25
			60	24,5	600,25
jmh	1180	56528	jmh	900	32788

c. Menentukan Nilai Z hitung

$$Z_{hitung} = \frac{\sum R(X_1) - n_1\left(\frac{N+1}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{N(N-1)} \cdot \left[\sum R(X_1)^2 + \sum R(X_2)^2\right] - \frac{n_1 n_2 \cdot (N+1)^2}{4(N-1)}}}$$

Hipotesis		
jika Z hitung < Z tabel	h0 gagal ditolak	**PBL lebih rendah T**
jika Z hitung >= Z tabel	h0 ditolak	**PBL lebih tinggi IT**

172,5			
0,253720238	89316	17151,49	74,2279509
Z hitung			2,32392243
Z tabel	$Z_{\alpha} = Z_{0,05} = 1{,}654$		1,645
z hitung >= z tabel		Ho ditolak	**PBL lebih tinggi IT**
		TRUE	

Perhitungan Lanjutan Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir Posttest (Mann whitney pihak kanan)

$$Z_{hitung} = \frac{\sum R(X_1) - n_1(\frac{N+1}{2})}{\sqrt{\frac{n_1.n_2}{N(N-1)}.\ [\sum R(X_1)^2 + R(X_2)^2] - \frac{n_1.n_2.(N+1)^2}{4(N-1)}}}$$

$$= \frac{1180 - 31(\frac{64+1}{2})}{\sqrt{\frac{31.33}{64(64-1)}.\ [56528+32788] - \frac{31.33.(64+1)^2}{4(64-1)}}}$$

$$= \frac{1180 - 1072{,}5}{\sqrt{\frac{1023}{4032}.\ [89316] - \frac{1023.4225}{252}}}$$

$$= \frac{172{,}5}{\sqrt{0{,}254\ .\ [89316] - 17151{,}488}}$$

$$= \frac{172{,}5}{\sqrt{5509{,}789}}$$

$$= \frac{172{,}5}{74{,}228}$$

$$= 2{,}324$$

Didapatkan Z_{tabel} adalah = 1,645.

Maka 2,324 $\geq$ 1,645 atau Jika $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$, artinya PBL terdiferensiasi lebih baik dari pada Inkuiri Terbimbing terdiferensiasi.

Lampiran 34: Contoh Lembar Jawab Kelas Uji coba (X6)

Uji Coba **Soal Pre-test Kemampuan Berpikir Kritis**

Nama : Ananda Reno M
No. Abs/Kelas : X-6 / 08
Materi Pokok : SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel)

Kerjakan soal di bawah ini dengan kemampuan terbaikmu, sambil mengingat dan menerapkan materi yang telah kamu pelajari sebelumnya!

1. Perhatikan beberapa persamaan di bawah ini dan kategorikanlah mana yang merupakan contoh SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) dan mana yang bukan dengan disertai alasan singkat!

No	Persamaan	Contoh SPLDV/Bukan	Alasan
1.	$2x + 5y - z = 24$ $x + y - z = 5$	Bukan SPLDV	Karena ada 3 variable (x,y,z) sedangkan SPLDV memiliki 2 Variable
2.	$n + m = 8$ $2n + 3m = 19$	SPLDV	karna terdapat 2 persamaan variabel (n dan m) memenuhi syarat SPLDV
3.	$2x - y = 7$	Bukan SPLDV	karna cuma 1 Persamaan
4.	$x = 3$ $2x = 6$	Bukan SPLDV	karna hanya terdapat 1 variabel (x)

4 benar + alasan

2. Ali membeli 5 peci dan 5 sajadah untuk disumbangkan ke Masjid Al-Ikhlas seharga Rp350.000,00. Sedangkan Umar membeli 2 peci dan 3 sajadah untuk disumbangkan ke Masjid Al-Jamiah Rp190.000,00. Berdasarkan informasi tersebut, tentukan model matematika dalam bentuk SPLDV yang menggambarkan hubungan antara harga peci dan sajadah!

a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!

Nama	Jumlah barang yang dibeli		Harga
	Peci	Sajadah	
Ali	5	5	harga peci = 350.000
Umar	2	3	harga sajadah = 190.000

4 lengkap

b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah

Misal: x = harga peci
y = harga sajadah

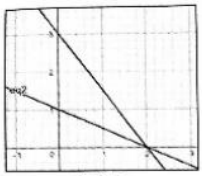
c. Nyatakan dalam model matematika

1. Ali membeli 5 peci dan 5 sajadah dengan total Rp 350.000
$5x + 5y = 350.000$
$2x + 3y = 190.000$

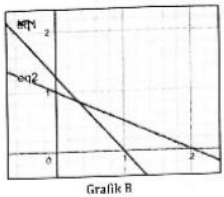
3. Menurutmu manakah representasi grafik di bawah ini yang sesuai dengan solusi SPLDV berikut:

$x + y = 2$

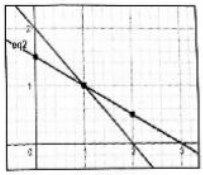
$x + 2y = 3$



Grafik A



Grafik B



Grafik C

Jawaban : (2-y)+2y=3 2+y=3 y=1 y=2-1=1 Jawaban : grafik B

Alasan : karena titik potong dua garis berada di (1,1) yang sesuai dengan solusi SPLDV

1

salah + menyebutkan alasan

4. Diberikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berikut:

$4m + 2n = 130$

$3m + n = 90$

Dari SPLDV di atas, manakah hubungan antara m dan n yang benar? dan jelaskan alasanmu!

4 benar + alasan

a. $m > n$

b. $m < n$

c. $m = n$

Jawaban:

$2M + N = 65$

$3m + n = 90$

$(3m+n)-(2m+n) = 90-65$

$3M + n - 2M = 25$

$M = 25$

$2(25) + n = 65$

$50 + n = 65$

$n = 15$

karna $M > n$ ($25 > 15$), maka jawaban yang benar adalah (a) $M > n$

Jwb : a. $M > n$

Alasan : karena $M > n$

5. Santi membeli 2 bungkus roti dan 3 botol susu dengan total harga Rp 40.000,00. Di lain kesempatan, ia membeli 1 bungkus roti dan 2 botol susu yang sama dengan total harga Rp 25.000,00. Misalkan harga 1 bungkus roti adalah x dan harga 1 botol susu adalah y. Bagaimana menurutmu jika Santi hanya memiliki Rp 50.000,00 dan ingin membeli 4 bungkus roti? Apakah uangnya cukup? Jelaskan prosesnya!

Jawaban:

$2x + 3y = 40.000$

$x + 2y = 25.000$

$2x + 3y = 40.000$

$2x + 4y = 50.000$

$(2x + 4y) - (2x + 3y) = 50.000 - 40.000$

$y = 10.000$ 3. substitusi $y = 10.000$ ke $x + 2y = 25.000$

$x + 20.000 = 25.000$

$x = 5000$ ✓ 2

menyebutkan 2 harga yang cukup? yang y? (kurang lengkap)

Jadi :

- harga 1 bungkus roti 5000 ✓
- harga 1 botol susu = 10.000 dr mana?

Lampiran 35: Contoh Lembar Jawab Tes awal (Kelas IT Terdiferensiasi)

13x5 = 65

Soal Pre-test Kemampuan Berpikir Kritis

Nama : Fasa Sabrina Oktaviani
No. Abs/Kelas : 17 (x2)
Materi Pokok : SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel)
Kerjakan soal di bawah ini dengan kemampuan terbaikmu, sambil mengingat dan menerapkan materi yang telah kamu pelajari sebelumnya!

1. Perhatikan beberapa persamaan di bawah ini dan kategorikanlah mana yang merupakan contoh SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) dan mana yang bukan dengan disertai alasan singkat!

No	Persamaan	Contoh SPLDV/Bukan	Alasan
1.	$2x + 5y - z = 24$ $x + y - z = 5$	bukan	karna terdapat 3 variabel
2.	$n + m = 8$ $2n + 3m = 19$	ya	karena variabelnya ada 2
3.	$2x - y = 7$	ya	karena terdapat 2 variabel
4.	$x = 3$ $2x = 6$	bukan	karena hanya ada 1 variabel

3
kurang salah satu

2. Ali membeli 5 peci dan 5 sajadah untuk disumbangkan ke Masjid Al-Ikhlas seharga Rp350.000,00. Sedangkan Umar membeli 2 peci dan 3 sajadah untuk disumbangkan ke Masjid Al-Jamiah Rp190.000,00. Berdasarkan informasi tersebut, tentukan model matematika dalam bentuk SPLDV yang menggambarkan hubungan antara harga peci dan sajadah!

a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!

Nama	Jumlah barang yang dibeli		Harga
	Peci	Sajadah	
Ali	5	5	350.000,00
Umar	2	3	190.000,00

b. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah

Misal: x = peci
y = sarung

4
sesuai

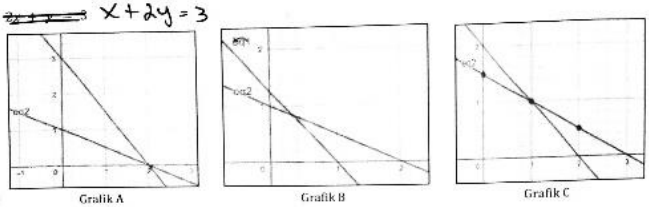
c. Nyatakan dalam model matematika

5x + 5y = 350.000,00
2x + 3y = 190.000,00

3. Menurutmu manakah representasi grafik di bawah ini yang sesuai dengan solusi SPLDV berikut:

$x + y = 2$

~~$x + y = 3$~~ $x+2y=3$



Grafik A Grafik B Grafik C

2 grafik tepat alasan salah

Jawaban : C

Alasan : $x+y=2$ $x=0-0+y=2$ $y=2$ (0,2)

$-0\ y=0$ $-0\ x+y=2$ $x+0=2$ $x=2$ (2,0) (0,2)

$x+2y=3$ $0+2y=3$ $y=\frac{3}{2}$

4. Diberikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berikut:

$4m + 2n = 130$

$3m + n = 90$

Dari SPLDV di atas, manakah hubungan antara m dan n yang benar? dan jelaskan alasanmu!

a. $m > n$

b. $m < n$

c. $m = n$

Jawaban:

a. $4m > 2n = 130$

b. $3m < n = 90$

karena 4 lebih besar dari pada 2

karena 3 lebih besar dari pada (A) n dan (1).

1 kesimpulan salah + alasan salah (tidak menyebutkan nilai m dan n)

5. Santi membeli 2 bungkus roti dan 3 botol susu dengan total harga Rp 40.000,00. Di lain kesempatan, ia membeli 1 bungkus roti dan 2 botol susu yang sama dengan total harga Rp 25.000,00. Misalkan harga 1 bungkus roti adalah x dan harga 1 botol susu adalah y. Bagaimana menurutmu jika Santi hanya memiliki Rp 50.000,00 dan ingin membeli 4 bungkus roti? Apakah uangnya cukup? Jelaskan prosesnya!

Jawaban: Diket = $2x + 3 = 40.000$

$= x + 2y = 25.000$

Ditu = 50.000 untuk membeli 4 bungkus roti 2

Dijawab = $2x + 3y = 40.000 \mid \times 1$ | $2x + 3y = 40.000$

$x + 2y = 25.000 \mid \times 2$ | $2x + 4y = 50.000$ −

$-y = -10.000$

$y = \frac{-10.000}{-1}$

$y = 10.000$

$x + 2y = 25.000$

$x + 2(10.000) = 25.000$

$x + 20.000 = 25.000$

$x = 25.000 - 20.000$

$x = 5.000$

Jadi, harga 1 bungkus roti adalah 5000 dan harga 1 botol susu adalah 10.000, jika santi ingin membeli 4 bungkus roti maka uangnya nya Rp 10.000 3

cukup?

menyebutkan harga + kurang tepat

Lampiran 36: Contoh Lembar Jawab Posttest (Kelas PBL Terdiferensiasi)

20/25 : 80

Soal Post-test Kemampuan Berpikir Kritis

Nama : Marcell Hafis Putra
No. Abs/Kelas : 18 / X-1
Materi Pokok : SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel)

Kerjakan soal di bawah ini dengan kemampuan terbaikmu, sambil mengingat dan menerapkan materi yang telah kamu pelajari sebelumnya!

1. Perhatikan beberapa persamaan di bawah ini dan kategorikanlah mana yang merupakan contoh SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) dan mana yang bukan dengan disertai alasan singkat!

No	Persamaan	Contoh SPLTV/Bukan	Alasan
1.	$2x + y - 3z = 8$ $x + 3x + z = 4$ $x + y - z = 5$	SPLTV	karena memiliki 3 variabel dan 3 Persamaan
2.	$j + 2k - 3l = 8$ $2j + 3k + l = 19$	~~SPLTV~~ Bukan Bukan	karena memiliki hanya 2 Persamaan dan memiliki 3 variabel
3.	$n + m = 8$ $2n + 4m = 15$ $2n + 3m = 19$	Bukan	karena memiliki 2 variabel
4.	$x = 3$ $2x = 6$ $3x = 9$	Bukan	karena memiliki 1 variabel

4
3 variabel
4 benar semua

2. Perhatikan pernyataan di bawah ini dengan cermat!

Pak Budi memiliki usaha menjual tiga jenis buah, yaitu apel, jeruk, dan mangga. Suatu hari, Pak Budi menjual:

- 5 kg apel, 3 kg jeruk, dan 2 kg mangga dengan total harga Rp200.000.
- 3 kg apel, 2 kg jeruk, dan 4 kg mangga dengan total harga Rp180.000.
- 4 kg apel, 5 kg jeruk, dan 3 kg mangga dengan total harga Rp230.000.

Berdasarkan informasi di atas, tentukan model matematika dalam bentuk Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) yang menggambarkan hubungan antara harga apel, jeruk dan mangga!

a. Tuliskan informasi yang diperoleh dari masalah di atas!

Penjualan ke-	Jumlah buah / kg			Harga
	Apel	Jeruk	Mangga	
1	5	3	2	200.000
2	3	2	4	180.000
3	4	5	3	230.000

4 sesuai

a. Buat permisalan (variabel) yang menyatakan peci dan buah

Misal: x = Apel
y = Jeruk
z = Mangga

b. Nyatakan dalam model matematika

$5x + 3y + 2z = 200.000$
$3x + 2y + 4z = 180.000$
$4x + 5y + 3z = 230.000$

3. Menurutmu manakah representasi matriks di bawah ini yang sesuai dengan persamaan SPLTV berikut:

$2x + 3y + 4z = 15$
$x - 5y + z = 8$
$3x + y - 2z = 10$

$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & -5 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 8 \\ 10 \end{bmatrix}$ Matriks A

$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & -5 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 8 \\ 10 \end{bmatrix}$ Matriks B

$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 8 \\ 10 \end{bmatrix}$ Matriks C

Jawaban : Matriks B
Alasan : karena Koefisiennya, variabel ~~sama~~ dan Konstantanya Sama

4

hanya + alasan benar

4. Diberikan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) berikut:

$j + k + l = 6$
$2j + k + l = 10$
$j + 2k + 3l = 14$

Dari SPLTV di atas, manakah hubungan antara j, k dan l yang benar? dan jelaskan alasanmu!

a. $j > k > l$
~~b.~~ $j > k < l$
c. $j < k < l$
d. $j < k > l$
e. $j = k = l$

4 cara + benar kesimpulan

Jawaban: b. $j > k < l$

$j + k + l = 6$ .... 1)
$2j + k + l = 10$ .... 2)
$j + 2k + 3l = 14$ .... 3)

eliminasi l dari persamaan 1) dan 2)

$j + k + l = 6$
$2j + k + l = 10$
$-j = -4$
$j = \frac{-4}{-1}$

eliminasi l dari Persamaan 1) dan 3)

$j + k + l = 6 \mid \times 3 \mid 3j + 3k + 3l = 18$
$j + 2k + 3l = 14 \mid \times 1 \mid j + 2k + 3l = 14$
$2j + k = 4$ .... (4)

$j = 4$

Hp $\{4, 4, 6\}$

Subtitusi j ke Persamaan 4

$2j + k = 4$
$2(4) + k = 4$
$8 + k = 4$
$k = 4 - 8$
$k = -4$

Subtitusi j dan k ke persamaan 1)

$j + k + l = 6$
$4 + (-4) + l = 6$
$0 + l = 6$
$l = 6$

5. Pada suatu hari tiga sahabat sedang berbelanja alat tulis yang sama di suatu toko yang juga sama. Rudi membeli 3 pensil dan 1 buku tulis dan 2 penghapus dengan total harga Rp 21.000,00, Fani membeli 2 pensil, 2 buku tulis dan 1 penghapus dengan total harga Rp 15.000,00. Seangkan Farel membeli 4 pensil, dan 2 penghapus dengan total harga Rp 22.000,00. Misalkan harga 1 pensil adalah x, harga 1 buku tulis adalah y dan harga penghapus adalah z. Jika Rudi hanya memiliki Rp 30.000,00 dan ingin membeli 5 pensil dan 1 penghapus, apakah uangnya cukup? Jelaskan prosesnya!

Hp { 3.000, 5.000 }

Jawaban :

$3x + y + 2z = 21.000$ .... 1)

$2x + 2y + z = 15.000$ .... 2)

$4x + 2z = 22.000$ .... 3)

$5 \times 3.000 = 15.000$ | $1 \times 5.000 = 5.000$

$30.000 - 15.000 - 5.000 = 10.000$

Uang Rudi Cukup dan kembali 10.000

eliminasi y dari Persamaan 1) dan 2)

$3x + y + 2z = 21.000$ | 2 | $6x + 2y + 4z = 42.000$

$2x + 2y + z = 15.000$ | 1 | $2x + 2y + z = 15.000$

$4x + 3z = 27.000$ .... 4)

eliminasi x dari Persamaan 3) dan 4)

$4x + 2z = 22.000$

$4x + 3z = 27.000$ −

$-z = -5.000$

$z = -5.000$: -1

$z = 5.000$

Subtitusi z ke Persamaan 3)

$4x + 2z = 22.000$

$4x + 2(5.000) = 22.000$

$4x + 10.000 = 22.000$

$4x = 22.000 - 10.000$

$x = 12.000 : 4$

$x = 3.000$

4

cara + hasil + kesimpulan benar

Subtitusi x dan z ke persamaan 1)

$3x + y + 2z = 21.000$

$3(3.000) + y + 2(5.000) = 21.000$

$9.000 + y + 10.000$

$9.000 + y = 21.000 - 10.000$

$y = 11.000 - 9.000$

$y = 2.000$

Lampiran 37: Contoh Lembar Aktivitas Siswa (Kelas IT Terdiferensiasi, ATP 1)

Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

Nama Kelompok : **Kelompok 2**
Kelas : X - 2
Anggota kelompok : Ardella Sabela Andini.

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model inkuiri terbimbing dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis peserta didik diharapkan dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi variabel dan koefisien dalam Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).
2. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV).
3. Siswa mampu menerapkan metode gabungan eliminasi dan subatitusi dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
4. Siswa mampu menerapkan metode determinan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

MEMBUAT HIPOTESIS

Jelaskan perbedaan antara SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) dan SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel)

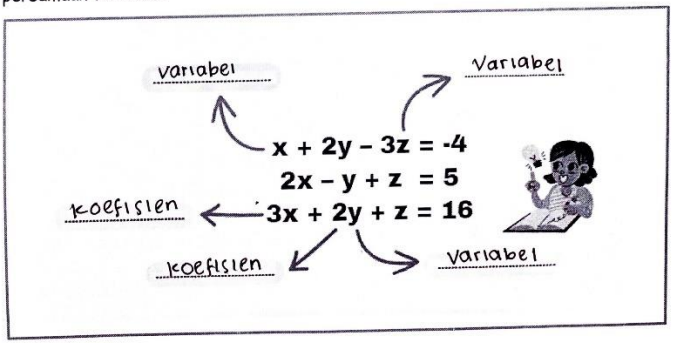
SPLDV memiliki dua variabel, umumnya diberi tanda x dan y. Sedangkan SPLTV memiliki tiga variabel dan umumnya diberi tanda x, y dan z.

Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang variabel dan koefisien dalam SPLTV!

variabel adalah lambang yang mewakili nilai yang dapat berubah - ubah, sedangkan koefisien adalah pengali dalam operasi matematika.

MERANCANG PERCOBAAN

Perhatikan sistem persamaan berikut dan identifikasi variabel serta koefisien dalam persamaan tersebut!



MELAKUKAN PERCOBAAN

Percobaan: carilah penyelesaian di bawah ini menggunakan metode gabungan dan metode determinan!

$x = -2y + 3z - 4$ ...(1)
$2x - y + z = 5$ ...(2)
$z = -3x - 2y + 16$ ..(3)

$2x : y - z - 4$
$0 : -x + y - z$
$3z : 2x - 2y - 3z$

Sebelum mencari penyelesaian, rubahlah sistem persamaan di atas menjadi bentuk umum SPLTV terlebih dahulu!

..... + ... = -4 ...(1) → 2x - y + z = 4

.... + ... = 5 ...(2) → -x + y - z = 0

.... + ... = 16 ...(3) → 2x - 2y + 3z = 2

Penyelesaian metode gabungan:

Persamaan (1) dan (2)

2x - y + z = 4

-x + y - z = 0

x = 4

Persamaan (1) dan (3)

2 x - ... y + ... z = 4 |x2| 4 x - 2 y + 2 z = 8

2 x - 3 y + 3 z = 2 |x1| 2 x - 2 y + 3 z = 2

2x - 1 z = 6 ..... (4)

Substitusikan nilai x = 4 ke persamaan (4)

2 x - 1 z = 6

2(4) - 1 z = 6

8 - 1 z = 6

-z = 6 - 8

-z = -2

z = 2

Substitusikan nilai x = 4 dan z = 2 ke persamaan (2)

-x + y - z = 0

-4 + y - 2 = 0

y = 2 + 4

y = 6

Jadi solusi dari SPLTV di atas adalah x = 4, y = 6 dan z = 2

Penyelesaian metode determinan:

2x - y + z = 4 ..(1)

-x + y - z = 0 ..(2) ⇒

2x - 2y + 3z = 2 ..(3)

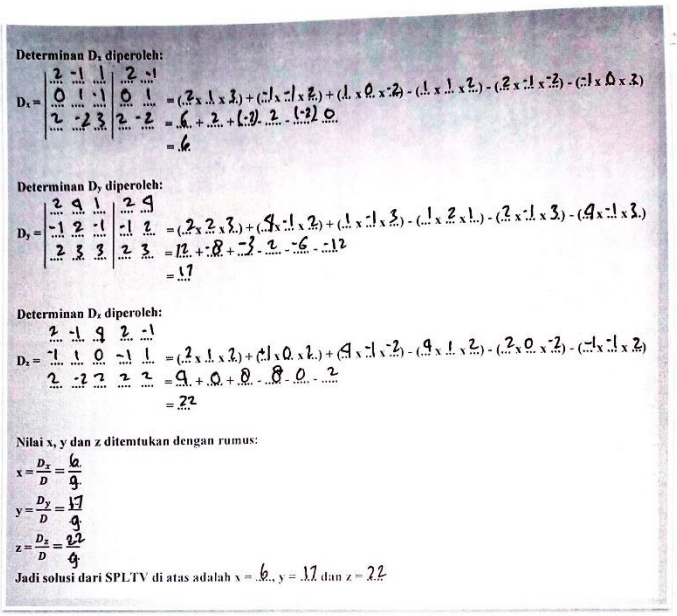
$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \end{vmatrix} \begin{matrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \\ 2 & 3 \end{matrix}$$

Determinan D diperoleh:

$$D = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \end{vmatrix} \begin{matrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \\ 2 & 3 \end{matrix} = (2 \times 1 \times 3) + (-1 \times 1 \times 2) + (1 \times -1 \times -2) - (1 \times 1 \times 2) - (2 \times 1 \times -2) - (1 \times -1 \times 3)$$

$$= 6 + -2 + 2 - 2 - 4 - 3$$

$$= -9$$



Determinan D_x diperoleh:

$$D_x = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 3 \end{vmatrix} \begin{matrix} 2 & -1 \\ 0 & 1 \\ 2 & -2 \end{matrix} = (2 \times 1 \times 3) + (-1 \times -1 \times 2) + (1 \times 0 \times -2) - (1 \times 1 \times 2) - (2 \times -1 \times -2) - (-1 \times 0 \times 3)$$

$$= 6 + 2 + (-2) - 2 - (-2) - 0$$

$$= 6$$

Determinan D_y diperoleh:

$$D_y = \begin{vmatrix} 2 & 9 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 3 \end{vmatrix} \begin{matrix} 2 & 9 \\ -1 & 2 \\ 2 & 3 \end{matrix} = (2 \times 2 \times 3) + (9 \times -1 \times 2) + (1 \times -1 \times 3) - (1 \times 2 \times 1) - (2 \times -1 \times 3) - (9 \times -1 \times 3)$$

$$= 12 + -18 + -3 - 2 - -6 - -12$$

$$= 17$$

Determinan D_z diperoleh:

$$D_z = \begin{matrix} 2 & -1 & 9 & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 0 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 & 2 & 2 \end{matrix} = (2 \times 1 \times 2) + (-1 \times 0 \times 2) + (9 \times -1 \times -2) - (9 \times 1 \times 2) - (2 \times 0 \times -2) - (-1 \times -1 \times 2)$$

$$= 9 + 0 + 18 - 18 - 0 - 2$$

$$= 22$$

Nilai x, y dan z ditemtukan dengan rumus:

$$x = \frac{D_x}{D} = \frac{6}{9}$$

$$y = \frac{D_y}{D} = \frac{17}{9}$$

$$z = \frac{D_z}{D} = \frac{22}{9}$$

Jadi solusi dari SPLTV di atas adalah $x = 6$, $y = 17$ dan $z = 22$

Apakah solusi yang diperoleh dengan metode gabungan dan metode determinan sama? Jika iya, mengapa demikian?

Tidak sama, karena metode gabungan salah satu metode untuk penyelesaian, sistem persamaan linear 2, dan metode determinan metode untuk mencari penyelesaian SPLTV dgn mencari determinan dari matriks A, x, y dan z

MENGUMPULKAN DAN MENGANALISIS DATA

Berdasarkan kumpulan kegiatan di atas, analisislah data di bawah ini!

Perhatikan sistem persamaan dalam tabel, lalu lengkapi isian yang disediakan!

Bentuk Sistem Persamaan	Semua Variabel Linear	Terdapat Tiga Variabel dalam Sistem Persamaan	Kesimpulan
$2x + 3y + z = 14$ ...(1) $4x + 3y + 4z = 6$ ...(2) $x + y + 3z = 8$ ...(3)	✓	✓	SLPTV

$2a + 2b = 20.000$ ...(1) $3a + 4b = 35.000$ ...(2)	Ya	Tidak	Bukan SPLTV
$2j + 5k + 4l \geq 75$ ...(1) $3j + k + 2l \leq 83$ ...(2) $5j + 2k + 6l \leq 81$ ...(3)	Tidak	iya	Bukan

MEMBUAT KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulan apakah yang kalian dapatkan?

Jawab:

- Variabel adalah harus x y z yg berada dibelakang koefisien
- Koefisien adalah angka yg berada di depan variabel
- Perbedaan dan persamaan antara Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Tiga Variabel (SPLTV) adalah

	SPLDV	SPLTV
Persamaan	sama ∑ memiliki koefisien, variabel dan konstentan	sama ∑ memiliki koefisien, variabel dan konstanta
Perbedaan	memiliki 2 variabel	memiliki 3 variabel

- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode gabungan eliminasi dan substitusi adalah 1.) eliminasi salah satu variabel x, y atau z sehingga diperoleh SPLDV
  a). selesaikan SPLDV menggunakan metode eliminasi substitusi
  b). substitusikan hasil yang diperoleh semua mulai variabel
- Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dengan metode determinan adalah 1.) mencari determinan dari matriks A (D), matrix (Dx), matrix y dan matrixs z (Dz) 2.) menghitung himpunan penyelesaian dengan membagi masing-masing nilai determinan x, y, z dgn determinan
- SPLTV dapat diselesaikan dengan Metode cara, yaitu eliminasi, atau ~~substitusi~~ Substitusi

Good job

Lampiran 38: Contoh Lembar Aktivitas Siswa (Kelas PBL Terdiferensiasi, ATP 2)

Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

Nama : Incik Marchel Tsaltsa Andika
Kelompok : 1
Kelas : X-1

Petunjuk:

1. Ikuti setiap langkah dengan cermat.
2. Diskusikan dengan kelompok jika ada kebingungan.
3. Setiap tipe LAS telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan terdiferensiasi, dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, bergotong royong, kreatif dan bernalar kritis peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Memahami konsep dasar dari SPLTV dan metode gabungan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga variabel.
2. Mampu menyusun SPLTV dari masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli, serta menerjemahkan data ke dalam persamaan linear.
3. Mampu menyelesaikan SPLTV menggunakan metode gabungan secara tepat dan benar.
4. Menganalisis hasil akhir dari SPLTV yang diselesaikan untuk memastikan keakuratan solusi

Orientasi Masalah

AYO MENGAMATI !



Harga 3 kg ikan mas, 1 kg ikan gurami dan 2 kg ikan nila di nelayan adalah Rp 188.000, dan harga 2 kg ikan mas, 1 kg ikan gurami dan 1 kg ikan nila adalah Rp 136.000, sedangkan harga 1 kg ikan mas, 2 kg ikan gurami dan 4 kg ikan nila adalah Rp 196.000. Jika Risa ingin membeli masing-masing 2 kg setiap ikan, dan uang yang disiapkan adalah Rp 250.000. Berapa kembalian yang didapatkan Risa?

MENGORGANISASIKAN SISWA DALAM BELAJAR

Menurut kamu, bagaimana cara mengetahui kembalian uang Risa jika uang yang dipunyai yaitu Rp 250.000 dan ingin membeli masing-masing 2 kg ikan?

Jawab: menjumlah semua harga lalu total uang Risa dikurangi total ~~semua~~ semua harga ikan yang masing-masing 2 kg ikan

MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU DAN KELOMPOK

Untuk menyelesaikan masalah di atas, maka kita harus menyusun model matematika dari masalah tersebut!

Langkah 1: Tuliskan Informasi yang diperoleh dari masalah di atas !

Nama	Jenis Ikan			Harga
	Ikan....Mas	Gurami	Nila	
Risa	3 kg	1 kg	2 kg	Rp 188.000,
Risa	2 kg	1 kg	1 kg	Rp 136.000,
Risa	1 kg	2 kg	4 kg	Rp 196.000,

Langkah 2; Buat permisalan (variabel) yang menyertakan jenis ikan!

Jawab: x = ikan Mas
y = ikan Gurami
z = ikan Nila

Langkah 3: Nyatakan banyaknya jenis ikan dengan harganya sehingga diperoleh suatu system persamaan yaitu:

Jawab: $3x + y + 2z = 188.000$
$2x + y + z = 136.000$
$1x + 2y + 4z = 196.000$

Langkah 4: Berdasarkan permasalahan di atas apakah termasuk permasalahan SPLTV atau bukan? Berikan alasannya!

Jawab: Ya, Karena terdapat 3 variabel dan lebih dari satu persamaan.

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

Jika masalah diatas merupakan SPLTV, tentukan nilai x, y dan z dengan menggunakan metode gabungan!

Penyelesaian: $3x + y + 2z = 188.000 \ldots 1)$

$2x + y + z = 136.000 \ldots 2)$

$1x + 2y + 4z = 196.000 \ldots 3)$

Mo eli z dari pers 1) dan 2)

$3x + y + 2z = 188.000 \mid 1x \mid 3x + y + 2z = 188.000$

$2x + y + z = 136.000 \mid 2x \mid 4x + 2y + 2z = 272.000$ −

$-1x + 2y = -84 \quad 4)$

Mo eli z dari pers 1) dan 3)

$3x + y + 2z = 188.000 \mid \times 4 \mid 12x + 4y + 8z = 752$

$1x + 2y + 4z = 196.000 \mid \times 2 \mid 2x + 4y + 8z = 392$ −

$10x = 360.000$

$x = 360.000$

$x = 36.000$ ikan mas

$-x - y = -84.000$

$-36.000 - y = -84.000$

$-y = -84.000 + 36.000$

$-y = 48.000$

$-y = 48.000$

gurame

$2x + y + z = 136.000$

$72.000 + 48.000 + z = 136.000$

$120.000 + z = 136.000$

$z = 16.000$

nila

MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PENYELESAIAN MASALAH

Berdasarkan nilai x, y dan z yang diperoleh di atas, analisislah dengan dengan cara memilih salah satu persamaan dari sistem untuk diuji apakah nilai x, y, dan z yang ditemukan memenuhi persamaan tersebut!

Jawab: $2x + y + z = Rp.136.000$

$72.000 + 48.000 + 16.000 = Rp.136.000$

$136.000 = Rp\ 136.000$.

Terbukti x, y, y memenuhi persyaratan

Jika jawaban sudah benar, maka Jika Risa ingin membeli masing-masing 2 kg setiap ikan, dan uang yang disiapkan adalah Rp 250.000. maka kembalian yang didapatkan Risa adalah

Jawab: $x = 36$, $y = 48$, $z = 16$

$2x + 2y + 2z = 72 + 96 + 32$

$Rp\ 200.000$

maka kembalian Risa Rp 50.000

MEMBUAT KESIMPULAN / menyajikan hasil kerja

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah kalian lakukan, maka kesimpulannya adalah

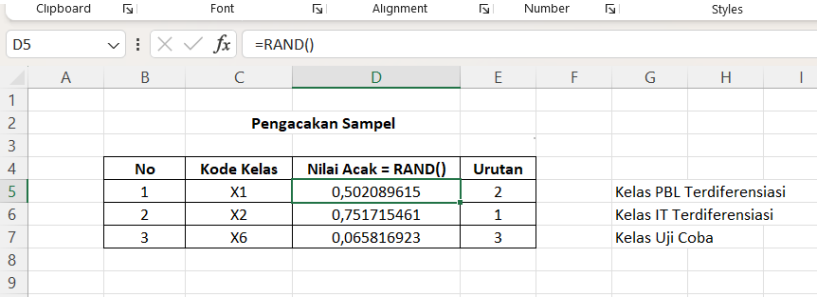
Jawab:

cara menyelsaikan permasalahan masalah kontekstual, misalnya soal cerita tentang jual beli adalah dengan

- Buat permisalan (variabel) yang menyeritakan jenis barang.
- nyatakan banyak jenis barang dengan harganya sehingga membentuk suatu system persamaan.
- lalu hitung menggunakan ~~salah satu~~ metode yang kalian suka bisa campuran atau determinan.

Good job

Lampiran 39: Pengacakan Sampel



Pengacakan Sampel

No	Kode Kelas	Nilai Acak = RAND()	Urutan	
1	X1	0,502089615	2	Kelas PBL Terdiferensiasi
2	X2	0,751715461	1	Kelas IT Terdiferensiasi
3	X6	0,065816923	3	Kelas Uji Coba

Pengacakan dilakukan terhadap tiga kelas yang diizinkan untuk penelitian di SMA Futuhiyyah Mranggen tahun ajaran 2024/2025, yaitu kelas X1, X2 dan X6. Proses randomisasi menggunakan fitur angka acak di Microsoft Excel, di mana dua kelas dengan nilai acak tertinggi ditetapkan sebagai kelas eksperimen.

Lampiran 40: Instrumen Wawancara Guru

INSTRUMEN WAWANCARA GURU

Nama Guru : Bu Nada Farkhana, S.Si
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas yang Diampu : X1 – X7
Tanggal wawancara : 2 September 2024

A. Kondisi Umum Pembalajaran

Peneliti : Ibu, menurut Anda, apa permasalahan utama dalam pembelajaran Matematika di SMA Futuhiyyah?

Guru : Permasalahan utama di sini, secara umum pemahaman konsep yang masih rendah, kurangnya latihan soal, hanya menerima materi saja secara mentah, jawaban benar tapi tidak bisa menyebutkan alasan dan yang paling menonjol adalah lemahnya kemampuan berpikir kritis siswa di kognitifnya karena itu yang menjadi menjadi fokus utama pada proses pembelajaran.

Peneliti : Seperti apa bentuk lemahnya kemampuan berpikir kritis yang Ibu maksud?

Guru : Kebanyakan siswa hanya menerima informasi secara mentah tanpa berusaha memahami lebih dalam. Misalnya, ketika diberikan contoh soal, mereka bisa mengikutinya. Tapi jika bentuk soal sedikit berbeda dari contoh, mereka langsung kebingungan. Bahkan saat jawaban mereka benar pun, mereka kesulitan menjelaskan proses berpikir atau langkah-langkah yang mereka ambil.

Peneliti : Berdasarkan pengamatan Ibu, bagaimana tingkat pemahaman siswa kelas X terhadap

materi matematika, terutama dalam konteks pemecahan masalah?

Guru : Sebagian besar masih kesulitan, apalagi jika harus memahami konsep secara mendalam. Banyak siswa hanya mengikuti langkah-langkah yang dicontohkan, tanpa benar-benar memahami alasannya. Mereka sangat tergantung pada guru, sehingga perlu dibimbing secara bertahap dan individual. Jadi, guru harus ekstra sabar membimbing mereka satu per satu.

Peneliti : Apakah siswa di kelas Ibu cenderung aktif bertanya, atau tidak?

Guru : Kebanyakan kurang aktif, untuk bisa memahami materi saja, kadang juga susah, jarang ada yang bertanya atau berusaha menggali lebih dalam. Umumnya, mereka hanya fokus menyelesaikan soal, yang penting benar, tanpa benar-benar memahami konsepnya.

B. Pendekatan yang Diterapkan dalam Pembelajaran

Peneliti : Berdasarkan pengalaman Ibu, adakah metode pembelajaran tertentu yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa?

Guru : Metode yang melibatkan diskusi kelompok dan pemecahan masalah kontekstual cukup efektif. Model-model seperti itu bisa merangsang siswa untuk berpikir lebih dalam. Namun sayangnya, penerapannya belum merata di semua kelas karena keterbatasan waktu dan kesiapan.

Peneliti : Untuk keperluan penelitian saya, saya berencana menggunakan materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Apakah menurut Ibu materi ini relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis?

Guru : Berdasarkan pengalam mengajar, SPLTV itu materinya kompleks sekali sehingga butuh waktu yang lama dan berulang-ulang, apalagi melibatkan tiga variabel dan seringkali dalam bentuk soal cerita atau konteks nyata. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan persamaan-persamaan tersebut. Mereka cenderung hanya menghafal rumus tanpa memahami aplikasinya. Jadi, materi ini sangat cocok untuk mengukur dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

C. Peningkatan Pembelajaran

Peneliti : Apakah Ibu sudah mencoba melakukan upaya untuk mendorong siswa lebih aktif dan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika?

Guru : Ya, saya sudah mencoba menerapkan pembelajaran berbasis masalah. Tapi memang belum sepenuhnya efektif karena terbatasnya waktu. Siswa sebenarnya butuh lebih banyak latihan dan diskusi untuk benar-benar bisa berpikir kritis.

Peneliti : Bagaimana pendapat Ibu mengenai penerapan model Inkuiri Terbimbing dan Problem Based Learning (PBL) dalam pembelajaran matematika di kelas X?

Guru : Saya rasa kedua model tersebut sangat relevan. PBL mengajak siswa menyelesaikan masalah nyata, sedangkan inkuiri terbimbing dapat membantu mereka memahami proses secara sistematis. Tapi memang butuh persiapan yang matang, terutama dari sisi waktu dan kesiapan guru. Apalagi di SMA Futuhiyyah yang merupakan sekolah penggerak, kami memang didorong untuk menggunakan pendekatan pembelajaran yang variatif dan mengakomodasi diferensiasi.

D. Penerapan Pembelajaran Terdiferensiasi

Peneliti : Bagaimana penerapan pembelajaran terdiferensiasi selama ini di kelas Ibu?

Guru : Sudah ada usaha ke arah sana, tapi belum konsisten. Kadang kami menerapkannya, misalnya dengan membagi kelompok berdasarkan kemampuan atau minat, atau menggunakan media video. Tapi masih belum terstruktur. Kami para guru masih terus belajar dan berproses.

Peneliti : Apa tantangan utama dalam menerapkan pendekatan terdiferensiasi secara konsisten?

Guru : Tantangan utamanya adalah waktu, persiapan dan jumlah siswa. Dengan jumlah siswa yang banyak, sulit untuk menyesuaikan materi dengan kebutuhan tiap siswa. Belum semua materi juga bisa disesuaikan dengan pendekatan ini.

Peneliti : Menurut Ibu, seberapa besar potensi pendekatan terdiferensiasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA Futuhiyyah?

Guru : Potensinya besar. Kalau siswa belajar sesuai dengan gaya belajar mereka, mereka akan lebih terlibat dan aktif berpikir. Pendekatan ini membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi mereka.

INSTRUMEN WAWANCARA GURU

Nama Guru : Bu Nada Farkhana,

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas yang Diampu : X1 – X7

Tanggal wawancara : 4 September 2024

A. Kondisi Umum Pembalajaran

Peneliti : Ibu, menurut Anda, apa permasalahan utama dalam pembelajaran Matematika di SMA Futuhiyyah?

Guru : • sec umum pd pemahaman konsep yg rendah, kurang kritis & kbk masih lemah
• kebanyakan kbk rendah itu siswa hanya menerima materi saja tanpa bertanya paham lebih lanjut dg detail
misal diberi soal : ini yg bisa hanya cerdas contoh,
yg beda dari contoh ; diubah sedikit ini sudah tdk bisa
s lebih percaya kalau pun jawaban mereka benar ; yg ditanya dr mana / diminta menjelaskan itu tdk bisa. perlunya gerakan
• kbk yg kognitif, soalnya yg pengaruh, nilai yg kognitif
• efektif dirasa kurang diperhatikan, lebih banyak tingkat utama
• dicantumkan kbk yg kognitif (Ber. Active).

Peneliti : Berdasarkan pengamatan Ibu, bagaimana tingkat pemahaman siswa kelas X terhadap materi matematika, terutama dalam konteks pemecahan masalah?

Guru : masih kesulitan kebanyakan, apalagi memahami konsep yg lebih,
• siswa hanya mengikuti contoh, langkah" nya tapi tidak dengan alasannya,
• siswa masih sangat tergantung pd guru, jd harus dibimbing bertahap,
& paling melelahkan itu individu. per individu itu biasanya berbeda,
jd satu dijelaskan paham, satunya enggak
jd harus sabar juga kalau menjelaskan lagi ~~per itu~~.

Peneliti : Apakah siswa di kelas Ibu cenderung aktif bertanya, atau tidak?

Guru :
- kebanyakan masih belum terlalu aktif
- bisa memahami materi kadang jg cepat & butuh banyak waktu
- jarang ada yg bertanya apalagi bahasa dan yg dijelaskan.
- Umumnya siswa hanya fokus mendengarkan, ~~memahami~~ & mengerjakan soal, yg lebih paham konsep materi sebelumnya bisa.

B. Pendekatan yang Diterapkan dalam Pembelajaran

Peneliti : Berdasarkan pengalaman Ibu, adakah metode pembelajaran tertentu yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa?

Guru :
- Metode yg efektif paling yg diskusi kelompok & diberikan masalah nyata & kontekstual
- Biasanya kalau diskusi & masalah yg bisa membantu yg berpikir lebih luas, tapi karena keterbatasan waktu & kesiapan juga belum bisa diterapkan di setiap kelas.
- guru ingin tapi ~~kat~~ paling hanya diberikan 1-2 kesempatan, yg waktu menunjukkan, yg mau sungguh.

Peneliti: Untuk keperluan penelitian saya, saya berencana menggunakan materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Apakah menurut Ibu materi ini relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis?

Guru :
- kesempatan sangat relevan, selain fas matematika nanti 2-3 minggu lagi, SPLTV kan ~~matematika bentuk masalah~~ soal cerita juga dan variabel lumayan kompleks serta persamaannya lumayan dr pd SPLDV, biasanya pd bingung, soalnya kalau pd materi lain kan siswa menghafal rumus tanpa paham konsep,
materi ini cocok utk mengukur & mengembangkan kmk part siswa
yg beda pengalaman, SPLTV ini materi kompleks untuk tingkat dasar, perlu waktu dan kepahaman yg lebih lama & bertahap ~~yg~~
materi ini cocok u meningkatkan kmk

C. Peningkatan Pembelajaran

Peneliti : Apakah Ibu sudah mencoba melakukan upaya untuk mendorong siswa lebih aktif dan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika?

Guru : Ya, saya sudah mencoba menerapkan pembelajaran dg masalah kontekstual, tp memang belum sepenuhnya efektif krn yg waktu tadi. sebenarnya yg ideal itu siswa harus perlu banyak latihan soal, paham materi saja.

Peneliti : Bagaimana pendapat Ibu mengenai penerapan model Inkuiri Terbimbing dan Problem Based Learning (PBL) dalam pembelajaran matematika di kelas X?

Guru : Menurut saya IT & PBL itu ~~bisa~~ relevan utk, kalau PBL lebih banyaknya masalah nyata, kalau IT apa? yg dibimbing Ibu sehingga proses kan, gak paham sec runtut & sistematis. yg oke aja. Tapi utk waktu & persiapan SMAP itu sekolah penggerak diskusi; yg disuruh ~~suka~~ cari sendiri selalu menggunakan pemb differensiasi, pemb aktif & inovatif yg. RPP yg sudah mulai differensiasi nih 1 semester itu ada utk, kemarin yg ada evaluasi tentang pemb differensiasi

D. Penerapan Pembelajaran Terdiferensiasi

Peneliti : Bagaimana penerapan pembelajaran terdiferensiasi selama ini di kelas Ibu?

Guru : Sudah ada penerapannya & usaha ke arah itu, tp belum konsisten. kalau di sekolah mintanya kalau ke ~~sini~~ pakai itu tapi ke arah. kadang saya ~~di~~ bagi kelompok berd. minat, kadang pakai video pembelajaran yg, tp masih ~~kurang~~, belum terstruktur sih.. Gw di sini yg pasti masih tri belajar & beproses. Misalkan penelitian nih ~~di~~ pakai differensiasi itu ~~pasti~~ ~~kurang~~ sangat membantu, bisa dibuktikan dsn.

Peneliti : Apa tantangan utama dalam menerapkan pendekatan terdiferensiasi secara konsisten?

Guru : Tantangan utamanya @ waktu & persiapan & jmlh siswa. siswa banyak itu yg sulit menerima materi berd kebutuhan peserta. beberapa kadang tidak semua materi bs pakai media lain,

Peneliti : Menurut Ibu, seberapa besar potensi pendekatan terdiferensiasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA Futuhiyyah?

Guru : sebenarnya potensinya besar, kalau siswa belajar sesuai dg gaya belajar mereka, mereka akan lebih terlibat & aktif berpikirnya. serta lebih berkreasi bagi siswa.

Peneliti : Untuk keperluan penelitian saya, saya memerlukan kelas untuk dijadikan sampel dan uji coba. Kira-kira kelas mana yang Ibu rekomendasikan?

Cara uji coba u kls X karena diperbolehkan 3 kelas saja bisa? u pakai kls XI, X2 dan X6 Cuma yg lain ~~ketinggalan~~ materi krn Mungkin kemarin libur banyak & kalau dikejar kasang cukup waktu. Sementara materi yg aman & bisa diajar XI, X2 sama X6

Lampiran 41: Instrumen Lembar Observasi Kelas

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN

Nama Pengamat : Nuriana Citra
Tanggal Observasi : 4 September 2021
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X1
Topik Materi : Deret Aritmatika
Nama Guru : Bu Nada Maruhana

1. Aktivitas Guru

No	Indikator	Ya	Tidak	Catatan Pengamat
1	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang dikaitkan dengan konteks nyata dan keterampilan berpikir kritis		✓	Sebelum salam + pembukaan guru langsung mulai menjelaskan materi
2	Guru menyampaikan materi secara bertahap dengan melibatkan contoh permasalahan kontekstual	✓		
3	Guru memberikan pertanyaan terbuka yang mendorong siswa menganalisis, mengevaluasi, atau menyusun argumen logis		✓	guru hanya menjelaskan materi, memberi contoh soal, & diberi latihan soal.
4	Guru membagi tugas atau aktivitas sesuai dengan tingkat kesiapan, minat, atau profil belajar siswa (pendekatan diferensiasi)		✓	tdk ada pengelompokan, hanya diberikan
5	Guru memfasilitasi presentasi atau diskusi kelas agar siswa dapat mengemukakan	✓		diberikan presentasi jawaban tetapi hanya perwakilan saja, tdk ada interaksi antar siswa.

	argumennya dan memicu kemampuan berpikir kritis			
6	Guru memberikan umpan balik yang bersifat membimbing dan mengarahkan siswa untuk berpikir lebih mendalam	✓		dibimbing pd saat presentasi Soal

2. Aktivitas Siswa

No	Indikator	Ya	Tidak	Catatan Pengamat
1	Siswa mengajukan pertanyaan untuk mengklarifikasi konsep, data, atau masalah kontekstual yang diberikan oleh guru (sesuai indikator *interpretation*)		✓	siswa kebanyakan hanya mengerjakan soal yg berbentuk rumus & data, tdd ada yg mengajukan pertanyaan apalagi tentang masalah kontekstual
2	Siswa mampu mengidentifikasi informasi penting, hubungan antar konsep, dan mengevaluasi argumen saat berdiskusi kelompok (*analysis & evaluation*)		✓	tdk mampu, krn pd soal masalah kontekstual banyak yg bingung dan tdd diidentifikasi, hanya pasrah tanpa mencoba, kebanyakan langsung menyerah dan lebih malah kurang
3	Siswa dapat menjelaskan solusi atau langkah penyelesaian soal secara logis dan dapat menyampaikan alasan di balik jawabannya secara runtut (*explanation*) dalam pengerjaan soal	✓		ada siswa yg presentasi menyampaikan jawaban.
4	Siswa menunjukkan kemampuan menarik kesimpulan, menyusun	✓		dg bimbingan guru.

	dugaan/hipotesis di akhir pembelajaran (*inference*)			
5	Siswa merefleksikan proses berpikirnya, menunjukkan kesadaran terhadap kekuatan/kelemahan jawabannya (*self-regulation*) / mengerti letak kesalahan pada jawaban		✓	kebanyakan td mengerti salah dlm pengerjaannya dimana, tp mereka mentah tanya (
6	Siswa menunjukkan minat dan keterlibatan aktif selama kegiatan pembelajaran, termasuk saat bekerja dalam kelompok atau memecahkan masalah		✓	siswa masih pasif, menunggu perintah & pertanyaan dari guru baru merespon.
7	Siswa merespon tugas dengan cara yang berbeda sesuai gaya belajar dan tingkat kemampuannya masing-masing (*diferensiasi belajar*)	✓		ya, • yg kemampuan rendah mengerjakan soal mudah • " sedang, ad yg dikerjakan & tdk • " tinggi kelompoknya yg [redacted] maju presentasi (lihat dr guru)

3. Catatan tambahan

   (Tuliskan hal-hal menarik atau di luar indikator formal yang Anda amati selama pembelajaran, seperti respon spontan siswa, kendala teknis, ekspresi antusiasme, dll.)

- kdr dlm pembelajaran main kurang & blm terlihat
- materi yg bisa direlasikan hanya soal yg angka/data & langsung dimasukkan ke rumus mncl
- materi yg masalah kontekstual main blm terlalu siswa paham, mungkin karena kbl yg kurang & blm terlihat.
- Pendekatan diferensiasi yg belum terbiasakan, td terdapat cara diferensiasi apapun

Lampiran 42: Lembar Validasi Guru Mata Pelajaran

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN SOAL PRETES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nama Validator : Bu Nada Parkhana, S.Si
Bidang Keahlian : Guru Mata Pelajaran Matematika

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian instrumen ditinjau dari beberapa aspek, serta memberikan penilaian umum dan saran perbaikan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan nilai pada setiap aspek penilaian dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan
3. Skala penilaian yang digunakan adalah:
   - 4 = sangat sesuai
   - 3 = sesuai
   - 2 = kurang sesuai
   - 1= tidak sesuai
4. Saran dari Bapak/Ibu juga sangat diperlukan untuk perbaikan instrumen. Saran yang diberikan dapat langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran yang telah tersedia.

B. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
Kesesuaian dengan komponen kemampuan Berpikir Kritis					
1.	Butir soal nomor 1 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Interpretation*	✓			
2.	Butir soal nomor 2 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Analysis*	✓			
3.	Butir soal nomor 3 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Evaluation*	✓			
4.	Butir soal nomor 4 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Inference*	✓			
5.	Butir soal nomor 5 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Explanation*	✓			
6.	Butir soal nomor 6 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Self-Regulation*	✓			
Kesesuaian dengan komponen Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)					

1.	Butir soal nomor 2 dan 4 sesuai dengan ATP Menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear tiga variabel	✓			
2.	Butir soal nomor 1, 3 dan 5 sesuai dengan ATP Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel	✓			
Kesesuaian dengan Pengukuran Kemampuan Peserta Didik Peserta Didik SMA					
1.	Butir soal sesuai dengan kognitif peserta didik kelas X SMA	✓			
Kesesuaian Alokasi Waktu dengan Beban Soal					
1.	Jumlah soal sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia		✓		
Ejaan dan struktur kalimat					
1.	Bahasa yang digunakan dalam instrument soal kemampuan berpikir kritis telah sesuai dengan kaidah penulisan Bahasa Indonesia yang baik dan benar atau EYD serta mudah dipahami dan tidak menimbulkan persepsi ganda.	✓			
2.	Kesesuaian kalimat tanya yang digunakan pada soal untuk menuntut perserta didik berpikir kritis	✓			

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Soal project sudah baik, namun untuk jumlah soal perlu ditambah agar sesuai alokasi waktu yang tersedia.

D. Kesimpulan

1. (**✓**) Instrumen layak digunakan tanpa revisi
2. (** **) Instrumen layak digunakan dengan revisi
3. (** **) Instrumen tidak layak digunakan

Demak, 26 September 2024

Validaror,

Nada Farkhana, S.Si

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN SOAL POSTES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nama Validator : Bu Nada Farluhana, S.Si
Bidang Keahlian : Guru Mata Pelajaran

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon berkenan memberikan penilaian instrumen ditinjau dari beberapa aspek, serta memberikan penilaian umum dan saran perbaikan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan nilai pada setiap aspek penilaian dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan
3. Skala penilaian yang digunakan adalah:
   - 4 = sangat sesuai
   - 3 = sesuai
   - 2 = kurang sesuai
   - 1= tidak sesuai
4. Saran dari Bapak/Ibu juga sangat diperlukan untuk perbaikan instrumen. Saran yang diberikan dapat langsung dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran yang telah tersedia.

B. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
Kesesuaian dengan komponen kemampuan Berpikir Kritis					
1.	Butir soal nomor 1 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Interpretation*	✓			
2.	Butir soal nomor 2 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Analysis*	✓			
3.	Butir soal nomor 3 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Evaluation*	✓			
4.	Butir soal nomor 4 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Inference*	✓			
5.	Butir soal nomor 5 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Explanation*	✓			
6.	Butir soal nomor 6 sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan *Self-Regulation*	✓			
Kesesuaian dengan komponen Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)					

1.	Butir soal nomor 2 dan 4 sesuai dengan ATP Menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel	✓			
2.	Butir soal nomor 1, 3 dan 5 sesuai dengan ATP Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel	✓			
Kesesuaian dengan Pengukuran Kemampuan Peserta Didik Peserta Didik SMA					
1.	Butir soal sesuai dengan kognitif peserta didik kelas X SMA	✓			
Kesesuaian Alokasi Waktu dengan Beban Soal					
1.	Jumlah soal sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia	✓			
Ejaan dan struktur kalimat					
1.	Bahasa yang digunakan dalam instrument soal kemampuan berpikir kritis telah sesuai dengan kaidah penulisan Bahasa Indonesia yang baik dan benar atau EYD serta mudah dipahami dan tidak menimbulkan persepsi ganda.	✓			
2.	Kesesuaian kalimat tanya yang digunakan pada soal untuk menuntut perserta didik berpikir kritis	✓			

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Soal postest sudah sesuai, dan bisa meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis.

D. Kesimpualan

1. (**✓**) Instrumen layak digunakan tanpa revisi
2. (** **) Instrumen layak digunakan dengan revisi
3. (** **) Instrumen tidak layak digunakan

Demak, 26 September 2024

Validaror,

Nada Farkhana, S.Si

Lampiran 43: Instrumen Lembar Observasi Penelitian IT (ATP 1)

LEMBAR OBSERVASI

Aktivitas guru dalam pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi

Hari/Tanggal : Selasa, 16 oktober 2024

Materi : SPLTV

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *check list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pengamatan anda!

Keterangan: 5= sangat baik 3= cukup 1= sangat kurang
4= baik 2= kurang

No	Pernyataan (Kerangka Kerja)	5	4	3	2	1
Tahap 1 Membuat Hipotesis						
1.	Siswa diminta oleh guru untuk membuka dan mengamati video pembelajaran dengan link : https://youtu.be/vhyr_PQs1o?si=L-_5OXk7IN1wP7FB9 yang sudah dibagikan di Grup WhatsApp kelas.	✓				
2.	Siswa diberikan pertanyaan mengenai SPLTV berikut Diberikan tiga contoh sistem persamaan: ▪ $2x + 3y + z = 14$ $4x + 3y + 4z = 6$ $x + y + 3z = 8$ ▪ $2a + 2b = 20.000$ $3a + 4b = 35.000$ ▪ $2j + 5k + 4l \geq 75$ $3j + k + 2l \leq 83$ $5j + 2k + 6l \leq 81$ "Apakah contoh diatas merupakan SPLTV?" *(menanya, orientasi)*	✓				
3.	Siswa dibimbing oleh guru untuk membuat hipotesis dengan memberikan arahan dengan mengajukan pertanyaan pemantik: a. Berdasarkan contoh diatas, manakah yang merupakan SPLTV? b. Jika ada, bagaimana cara/metode dalam menyelesaikan SPLTV? c. Apakah contoh diatas bisa diselesaikan dengan metode tersebut? *(membuat hipotesis)*	✓				
Tahap 2 Merancang percobaan						
	Siswa diminta membentuk kelompok belajar yang terdiri dari kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah yang telah dibagi berdasarkan tes kompetensi awal yang dilakukan sebelumnya.	✓				

	Setiap siswa dalam kelompok diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dengan tingkat kesulitan yang berbeda sesuai dengan kesiapan belajar masing-masing, dan diminta untuk merancang percobaan dalam menyelesaikan LAS tersebut (*merancang percobaan*) (***Diferensiasi Konten***)						
Tahap 3 Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi							
	Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kepada guru jika ada yang belum dipahami mengenai LAS yang diberikan	✓					
	Dengan bimbingan guru, siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menyelesaikan LAS yang telah dibagikan (*Bergotong royong, bernalar kritis*)	✓					
	Siswa dalam setiap kelompok dibimbing oleh guru untuk melakukan percobaan untuk memperoleh informasi dari penyelesaian LAS (metode gabungan eliminasi dan substitusi serta metode gabungan) (*melakukan percobaan untuk memperoleh informasi*)	✓					
Tahap 4 Mengumpulkan dan menganalisis data							
	Siswa diminta untuk mengumpulkan informasi yang didapat dari video pembelajaran, materi pada LKS, internet dsb. Dan kemudian dianalisis berdasarkan permasalahan yang terdapat pada LAS. (*Kreatif, mengumpulkan dan menganalisis data*)						
Tahap 5 Membuat Kesimpulan							
	Setelah menyelesaikan LAS, siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan hasil diskusi bersama kelompok dengan berbagai cara atau media, sesuai minat dan kreatifitas kelompok dan menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan (*membuat kesimpulan, kreatif*)						

Catatan/ Informasi Tambahan

Pembelajaran sudah sesuai dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi.
Diferensiasi yang diterapkan sudah menunjukkan diferensiasi konten, dgn memberi LAS yang berbeda sesuai dengan kemampuan anak.

Demak, 16 Oktober 2024.
Penilai

Nada Farkhana, S.Si

Lampiran 44: Instrumen Lembar Observasi Penelitian PBL (ATP 1)

LEMBAR OBSERVASI

Aktivitas guru dalam pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi

Hari/Tanggal : Jumlah, 18 Oktober 2024

Materi : SPLTV

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *check list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pengamatan anda!

Keterangan: 5= sangat baik 4= baik 3= cukup 2= kurang 1= sangat kurang

No	Pernyataan (Kerangka Kerja)	5	4	3	2	1
Tahap 1 Mengorganisasikan siswa terhadap masalah						
1.	Siswa diberikan pertanyaan mengenai SPLTV berikut Diberikan dua contoh sistem persamaan, siswa diminta untuk menunjukkan contoh dari SPLTV • $2x + 3y + z = 14$ $4x + 3y + 4z = 6$ $x + y + 3z = 8$ • $2a + 2b = 20.000$ $3a + 4b = 35.000$ • $2j + 5k + 4l \geq 75$ $3j + k + 2l \leq 83$ $5j + 2k + 6l \leq 81$ "Manakah contoh di atas yang merupakan permasalahan SPLTV? *(orientasi siswa terhadap masalah)*	✓				
2.	Siswa diminta membentuk kelompok belajar yang terdiri dari kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah yang telah dibagi berdasarkan tes kompetensi awal yang dilakukan sebelumnya	✓				
Tahap 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar						
	Siswa diminta oleh guru untuk membuka dan mengamati video pembelajaran dengan link : https://youtu.be/Vhyr_PQsJ1u?si=L-_5OXk71N1wP7FBJ yang sudah dibagikan di Grup WhatsApp kelas. *(mengorganisasikan siswa untuk belajar)*	✓				
	Setiap siswa dalam kelompok diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dengan tingkat kesulitan yang berbeda sesuai dengan kesiapan belajar masing-masing. ***(Diferensiasi Konten)***	✓				
	Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kepada guru jika ada yang belum dipahami mengenai LAS yang diberikan	✓				

	Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menyelesaikan LAS yang telah dibagikan *(Bergotong royong, bernalar kritis)*					
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok						
	Siswa diamati oleh guru manakah siswa /kelompok yang mengalami kesulitan dalam menentukan kalimat matematika dari permasalahan tersebut, maka guru dapat memberi fasilitas dengan cara mengeksplorasi data yang ada. *(membimbing penyelidikan individu maupun kelompok)*	✓				
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya						
	Siswa diminta oleh guru untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya bersama kelompok dengan berbagai cara atau media, sesuai minat dan kreatifitas kelompok. *(Kreatif, mengkomunikasikian, mengembangkan dan menyajikan hasil karya)*	✓				
Tahap 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah						
	Siswa dihimbing oleh guru untuk menyimpulkan materi yang dipelajari pada pertemuan ini dan melakukan persamaan persepsi, untuk menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi yang diberikan guru terkait pembelajaran SPLTV *(menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)*	✓				

Catatan/ Informasi Tambahan

Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) sudah diterapkan dengan baik. Guru memberikan LAS dengan tingkat kesulitan berbeda, hal tersebut merupakan diferensiasi konten. Selain konten, proses dan produk juga berbeda tiap kelompok.

Demak, 18 Oktober 2024.

Penilai

Nada Farkhana, S.Si.

Lampiran 45: Instrumen Lembar Observasi Penelitian IT (ATP 2)

LEMBAR OBSERVASI

Aktivitas guru dalam pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi

Hari/Tanggal : Selasa, 22 Oktober 2024

Materi : SPLTV

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *check list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pengamatan anda!

Keterangan: 5= sangat baik 3= cukup 1= sangat kurang
4= baik 2= kurang

No	Pernyataan (Kerangka Kerja)	5	4	3	2	1
Tahap 1 Membuat Hipotesis						
1.	Siswa diminta oleh guru untuk membuka dan mengamati video pembelajaran dengan link : https://youtu.be/qO9GOlR6JjA?si=4Y1E1K3w5YioBEKX yang sudah dibagikan di Grup WhatsApp kelas.	✓				
2.	Siswa diberikan pernyataan dan pertanyaan mengenai SPLTV berikut  Bu Joko pergi ke sebuah toko buah untuk membelikan oleh-oleh ketiga anaknya. Bu joko membeli 3 kantong buah untuk dibagikan ke anak- anaknya. Kantong pertama berisi 3 buah apel, 5 buah jeruk dan 2 buah salak. Kantong kedua berisi 2 buah apel, 3 buah jeruk dan 4 buah salak Sedangkan kantong ketiga berisi 6 buah apel, sebuah jeruk dan sebuah salak. Harga tiap kantong berbeda- beda. Harga kantong pertama Rp 17.500,-, harga kantong kedua Rp 13.500,- dan harga kantong ketiga Rp 17.500,-. "Apakah contoh diatas merupakan penerapan sistem persamaan linier tiga variabel ?"	✓				
3.	Siswa dibimbing oleh guru untuk membuat hipotesis dengan memberikan arahan dengan mengajukan pertanyaan pemantik a. Berdasarkan contoh di atas, bagaimana jika kita ingin membuat persamaan berdasarkan buah apel, jeruk dan salak? b. Jika kita mewakili dengan variabel *a* untuk mewakili buah apel, variabel b untuk buah jeruk dan variabel *c* untuk buah salak, persamaan apa saja yang terbentuk? *(membuat hipotesis)*	✓				
Tahap 2 Merancang percobaan						
1.	Siswa diminta membentuk kelompok belajar yang terdiri dari kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah yang telah dibagi berdasarkan tes kompetensi awal yang dilakukan sebelumnya	✓				

2.	Setiap siswa dalam kelompok diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dengan tingkat kesulitan yang berbeda sesuai dengan kesiapan belajar masing-masing, dan diminta untuk merancang percobaan dalam menyelesaikan LAS tersebut (*merancang percobaan*) (***Diferensiasi Konten***)	✓				
Tahap 3 Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi						
1.	Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kepada guru jika ada yang belum dipahami mengenai LAS yang diberikan	✓				
2.	Dengan bimbingan guru, siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menyelesaikan LAS yang telah dibagikan (*Bergotong royong, bernalar kritis*)	✓				
3.	Siswa dalam setiap kelompok dibimbing oleh guru untuk melakukan percobaan untuk memperoleh informasi dari penyelesaian LAS (*melakukan percobaan untuk memperoleh informasi*)	✓				
Tahap 4 Mengumpulkan dan menganalisis data						
1.	Siswa diminta untuk mengumpulkan informasi yang didapat dari video pembelajaran, materi pada LKS, internet dsb. Dan kemudian dianalaisis berdasarkan permasalahan yang terdapat pada LAS. (*Kreatif, mengumpulkan dan mengenalisis data*)	✓				
Tahap 5 Membuat Kesimpulan						
1.	Setelah menyelesaikan LAS, siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan hasil diskusi bersama kelompok dengan berbagai cara atau media, sesuai minat dan kreatifitas kelompok dan menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan (*membuat kesimpulan, kreatif*)	✓				

Catatan/ Informasi Tambahan

Pembelajaran sudah sesuai dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan terdiferensiasi

Demak, 22 Oktober 2024

Penilai

Nada Farkhana, S.Si.

Lampiran 46: Instrumen Lembar Observasi Penelitian PBL (ATP 2)

LEMBAR OBSERVASI

Aktivitas guru dalam pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan terdiferensiasi

Hari/Tanggal : Rabu, 23 Oktober 2024

Materi : SPLTV

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *check list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pengamatan anda!

Keterangan: 5= sangat baik 3= cukup 1= sangat kurang
4= baik 2= kurang

No	Pernyataan (Kerangka Kerja)	5	4	3	2	1
Tahap 1 Mengorganisasikan siswa terhadap masalah						
1.	Siswa diberikan pertanyaan mengenai SPLTV berikut a. Diberikan suatu contoh bentuk permasalahan dari SPLTV  Bu Joko pergi ke sebuah toko buah untuk membelikan oleh-oleh ketiga anaknya. Bu Joko membeli 3 kantong buah untuk dibagikan ke anak-anaknya. Kantong pertama berisi 3 buah apel, 5 buah jeruk dan 2 buah salak. Kantong kedua berisi 2 buah apel, 3 buah jeruk dan 4 buah salak Sedangkan kantong ketiga berisi 6 buah apel, sebuah jeruk dan sebuah salak. Harga tiap kantong berbeda-beda. Harga kantong pertama Rp 17.500,-, harga kantong kedua Rp 13.500,- dan harga kantong ketiga Rp 17.500,-. "Apakah contoh diatas merupakan penerapan sistem persamaan linier tiga variabel ?" *(orientasi siswa terhadap masalah)* b. Bagaimana cara menyelesaikan permasalahan di atas?	✓				
2.	Siswa diminta membentuk kelompok belajar yang terdiri dari kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah yang telah dibagi berdasarkan tes kompetensi awal yang dilakukan sebelumnya	✓				
Tahap 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar						
1.	Siswa diminta oleh guru untuk membuka dan mengamati video pembelajaran dengan link: https://youtu.be/N79bhHn1l?rw?si=jYXMx50gAGUUbl1S yang sudah dibagikan di Grup WhatsApp kelas. (*mengorganisasikan siswa untuk belajar*)	✓				
2.	Setiap siswa dalam kelompok diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dengan tingkat kesulitan yang berbeda sesuai dengan kesiapan belajar masing-masing. (***Diferensiasi Konten***)	✓				

3.	Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kepada guru jika ada yang belum dipahami mengenai LAS yang diberikan	✓				
4.	Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menyelesaikan LAS yang telah dibagikan. *(Bergotong royong, bernalar kritis)*	✓				
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok						
1.	Siswa diamati oleh guru manakah siswa /kelompok yang mengalami kesulitan dalam menentukan kalimat matematika dari permasalahan tersebut, maka guru dapat memberi fasilitas dengan cara mengeksplorasi data yang ada. *(membimbing penyelidikan individu maupun kelompok)*	✓				
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya						
1.	Siswa diminta oleh guru untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya bersama kelompok dengan berbagai cara atau media, sesuai minat dan kreatifitas kelompok. *(Kreatif, mengkomunikasikan, mengembangkan dan menyajikan hasil karya)*	✓				
Tahap 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah						
1.	Siswa dibimbing oleh guru untuk menyimpulkan materi yang dipelajari pada pertemuan ini dan melakukan persamaan persepsi, untuk menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi yang diberikan guru terkait pembelajaran SPLTV *(menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah)*	✓				

Catatan/ Informasi Tambahan

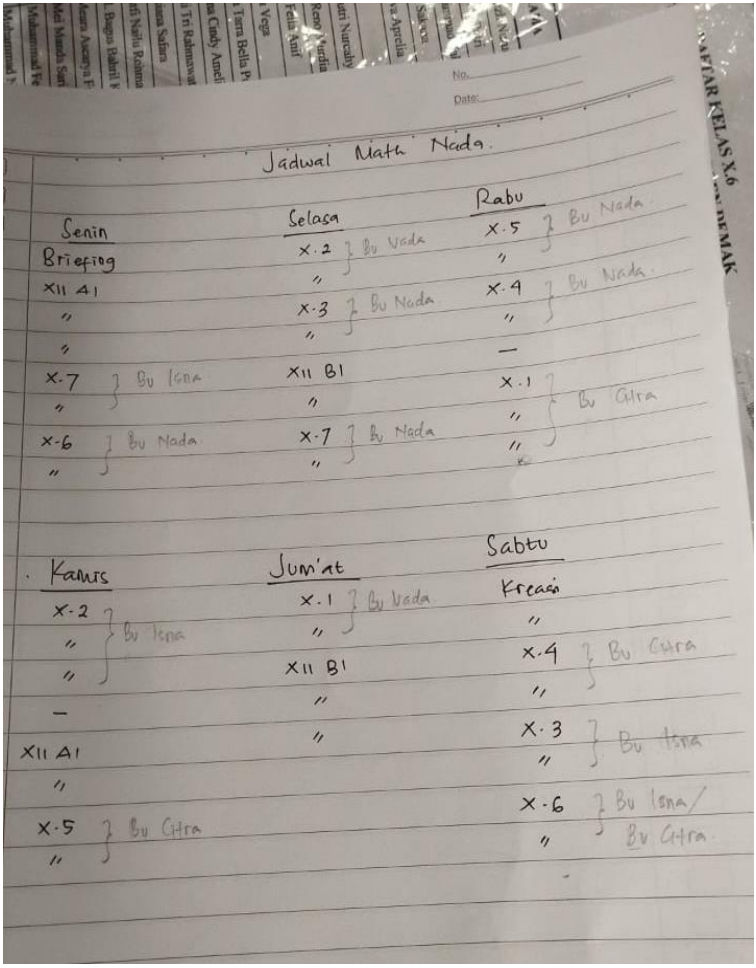
Kegiatan belajar mengajar sudah sesuai dengan tahapan yang ada pada model pembelajaran Problem Based Learning (PBL), dan sudah menerapkan pembelajaran berdiferensiasi.

Demak, 23 Oktober 2024.

Penilai

Nada Farkhana, S.Si.

Lampiran 47: Jadwal Mengajar Guru Mata Pelajaran Kelas X



(Sumber: Dokumentasi Peneliti, Oktober 2024)

Lampiran 48: Tabel R (Uji Validitas)

Critical Values for Pearson's Correlation Coefficient

	Proportion in ONE Tail					
	.25	.10	.05	.025	.01	.005
	Proportion in TWO Tails					
DF	.50	.20	.10	.05	.02	.01
1	.7071	.9511	.9877	.9969	.9995	.9999
2	.5000	.8000	.9000	.9500	.9800	.9900
3	.4040	.6870	.8054	.8783	.9343	.9587
4	.3473	.6084	.7293	.8114	.8822	.9172
5	.3091	.5509	.6694	.7545	.8329	.8745
6	.2811	.5067	.6215	.7067	.7887	.8343
7	.2596	.4716	.5822	.6664	.7498	.7977
8	.2423	.4428	.5494	.6319	.7155	.7646
9	.2281	.4187	.5214	.6021	.6851	.7348
10	.2161	.3981	.4973	.5760	.6581	.7079
11	.2058	.3802	.4762	.5529	.6339	.6835
12	.1968	.3646	.4575	.5324	.6120	.6614
13	.1890	.3507	.4409	.5140	.5923	.6411
14	.1820	.3383	.4259	.4973	.5742	.6226
15	.1757	.3271	.4124	.4821	.5577	.6055
16	.1700	.3170	.4000	.4683	.5425	.5897
17	.1649	.3077	.3887	.4555	.5285	.5751
18	.1602	.2992	.3783	.4438	.5155	.5614
19	.1558	.2914	.3687	.4329	.5034	.5487
20	.1518	.2841	.3598	.4227	.4921	.5368
21	.1481	.2774	.3515	.4132	.4815	.5256
22	.1447	.2711	.3438	.4044	.4716	.5151
23	.1415	.2653	.3365	.3961	.4622	.5052
24	.1384	.2598	.3297	.3882	.4534	.4958
25	.1356	.2546	.3233	.3809	.4451	.4869
26	.1330	.2497	.3172	.3739	.4372	.4785
27	.1305	.2451	.3115	.3673	.4297	.4705
28	.1281	.2407	.3061	.3610	.4226	.4629
29	.1258	.2366	.3009	.3550	.4158	.4556
30	.1237	.2327	.2960	.3494	.4093	.4487
31	.1217	.2289	.2913	.3440	.4032	.4421
32	.1197	.2254	.2869	.3388	.3972	.4357
33	.1179	.2220	.2826	.3338	.3916	.4296
34	.1161	.2187	.2785	.3291	.3862	.4238
35	.1144	.2156	.2746	.3246	.3810	.4182

Lampiran 49: Tabel W (Uji Normalitas)

Shapiro-Wilk Tables

Tabel Shapiro Wilk terdiri dari 2 (dua) tabel yaitu **tabel Coefficients** dan **tabel - p-values**.

https://www.youtube.com/c/KangOpas

Table 1 - coefficients

n =	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a1	0.7071	0.7071	0.6872	0.6646	0.6431	0.6233	0.6052	0.5888	0.5739	0.5601	0.5475	0.5359	0.5251
a2			0.1677	0.2413	0.2806	0.3031	0.3164	0.3244	0.3291	0.3315	0.3325	0.3325	0.3318
a3					0.0875	0.1401	0.1743	0.1976	0.2141	0.2260	0.2347	0.2412	0.2460
a4							0.0561	0.0947	0.1224	0.1429	0.1586	0.1707	0.1802
a5									0.0399	0.0695	0.0922	0.1099	0.1240
a6											0.0303	0.0539	0.0727
a7													0.0240

n =	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
a1	0.4366	0.4328	0.4291	0.4254	**0.4220**	0.4188	**0.4156**	0.4127	0.4096	0.4068	0.4040	0.4015
a2	0.3018	0.2992	0.2968	0.2944	**0.2921**	0.2898	**0.2876**	0.2854	0.2834	0.2813	0.2794	0.2774
a3	0.2522	0.2510	0.2499	0.2487	**0.2475**	0.2463	**0.2451**	0.2439	0.2427	0.2415	0.2403	0.2391
a4	0.2152	0.2151	0.2150	0.2148	**0.2145**	0.2141	**0.2137**	0.2132	0.2127	0.2121	0.2116	0.2110
a5	0.1848	0.1857	0.1864	0.1870	**0.1874**	0.1878	**0.1880**	0.1882	0.1883	0.1883	0.1883	0.1881
a6	0.1584	0.1601	0.1616	0.1630	**0.1641**	0.1651	**0.1660**	0.1667	0.1673	0.1678	0.1683	0.1686
a7	0.1346	0.1372	0.1395	0.1415	**0.1433**	0.1449	**0.1463**	0.1475	0.1487	0.1496	0.1505	0.1513
a8	0.1128	0.1162	0.1192	0.1219	**0.1243**	0.1265	**0.1284**	0.1301	0.1317	0.1331	0.1344	0.1356
a9	0.0923	0.0965	0.1002	0.1036	**0.1066**	0.1093	**0.1118**	0.1140	0.1160	0.1179	0.1196	0.1211
a10	0.0728	0.0778	0.0822	0.0862	**0.0899**	0.0931	**0.0961**	0.0988	0.1013	0.1036	0.1056	0.1075
a11	0.0540	0.0598	0.0650	0.0697	**0.0739**	0.0777	**0.0812**	0.0844	0.0873	0.0900	0.0924	0.0947
a12	0.0358	0.0424	0.0483	0.0537	**0.0585**	0.0629	**0.0669**	0.0706	0.0739	0.0770	0.0798	0.0824
a13	0.0178	0.0253	0.0320	0.0381	**0.0435**	0.0485	**0.0530**	0.0572	0.0610	0.0645	0.0677	0.0706
a14	0.0000	0.0084	0.0159	0.0227	**0.0289**	0.0344	**0.0395**	0.0441	0.0484	0.0523	0.0559	0.0592
a15			0.0000	0.0076	**0.0144**	0.0206	**0.0262**	0.0314	0.0361	0.0404	0.0444	0.0481
a16					**0.0000**	0.0068	**0.0131**	0.0187	0.0239	0.0287	0.0331	0.0372
a17							**0.0000**	0.0062	0.0119	0.0172	0.0220	0.0264
a18									0.0000	0.0057	0.0110	0.0158
a19											0.0000	0.0053

Table 2 - p-values

n \ p	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.935	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	**0.929**	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	**0.931**	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990

Lampiran 50: Tabel T dua arah (Kesamaan rata-rata)

Titik Persentase Distribusi t (df = 41 – 80)

Pr / df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Lampiran 51: Tabel F (Uji Homogenitas levene's)

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.97	1.94	1.91	1.89
47	4.05	3.20	2.80	2.57	2.41	2.30	2.21	2.14	2.09	2.04	2.00	1.96	1.93	1.91	1.88
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
49	4.04	3.19	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87
51	4.03	3.18	2.79	2.55	2.40	2.28	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.92	1.89	1.87
52	4.03	3.18	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.89	1.86
53	4.02	3.17	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
54	4.02	3.17	2.78	2.54	2.39	2.27	2.18	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
55	4.02	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.88	1.85
56	4.01	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
57	4.01	3.16	2.77	2.53	2.38	2.26	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
58	4.01	3.16	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.05	2.00	1.96	1.92	1.89	1.87	1.84
59	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.04	2.00	1.96	1.92	1.89	1.86	1.84
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84
61	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.16	2.09	2.04	1.99	1.95	1.91	1.88	1.86	1.83
62	4.00	3.15	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.99	1.95	1.91	1.88	1.85	1.83
63	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
64	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.24	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.85	1.82
66	3.99	3.14	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.84	1.82
67	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.98	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
68	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
69	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.86	1.84	1.81
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.86	1.84	1.81
71	3.98	3.13	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.86	1.83	1.81
72	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
73	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
74	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.22	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.85	1.83	1.80
75	3.97	3.12	2.73	2.49	2.34	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.83	1.80
76	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
77	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
78	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.80
79	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.79
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79
81	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.82	1.79
82	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
83	3.96	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
84	3.95	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
85	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
86	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78
87	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.83	1.81	1.78
88	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.81	1.78
89	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
90	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78

Lampiran 52: Tabel Z (Uji Mann Whitney U)

STANDARD NORMAL DISTRIBUTION: Table Values Represent AREA to the LEFT of the Z score.

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.50000	.50399	.50798	.51197	.51595	.51994	.52392	.52790	.53188	.53586
0.1	.53983	.54380	.54776	.55172	.55567	.55962	.56356	.56749	.57142	.57535
0.2	.57926	.58317	.58706	.59095	.59483	.59871	.60257	.60642	.61026	.61409
0.3	.61791	.62172	.62552	.62930	.63307	.63683	.64058	.64431	.64803	.65173
0.4	.65542	.65910	.66276	.66640	.67003	.67364	.67724	.68082	.68439	.68793
0.5	.69146	.69497	.69847	.70194	.70540	.70884	.71226	.71566	.71904	.72240
0.6	.72575	.72907	.73237	.73565	.73891	.74215	.74537	.74857	.75175	.75490
0.7	.75804	.76115	.76424	.76730	.77035	.77337	.77637	.77935	.78230	.78524
0.8	.78814	.79103	.79389	.79673	.79955	.80234	.80511	.80785	.81057	.81327
0.9	.81594	.81859	.82121	.82381	.82639	.82894	.83147	.83398	.83646	.83891
1.0	.84134	.84375	.84614	.84849	.85083	.85314	.85543	.85769	.85993	.86214
1.1	.86433	.86650	.86864	.87076	.87286	.87493	.87698	.87900	.88100	.88298
1.2	.88493	.88686	.88877	.89065	.89251	.89435	.89617	.89796	.89973	.90147
1.3	.90320	.90490	.90658	.90824	.90988	.91149	.91309	.91466	.91621	.91774
1.4	.91924	.92073	.92220	.92364	.92507	.92647	.92785	.92922	.93056	.93189
1.5	.93319	.93448	.93574	.93699	.93822	.93943	.94062	.94179	.94295	.94408
1.6	.94520	.94630	.94738	.94845	.94950	.95053	.95154	.95254	.95352	.95449
1.7	.95543	.95637	.95728	.95818	.95907	.95994	.96080	.96164	.96246	.96327
1.8	.96407	.96485	.96562	.96638	.96712	.96784	.96856	.96926	.96995	.97062
1.9	.97128	.97193	.97257	.97320	.97381	.97441	.97500	.97558	.97615	.97670
2.0	.97725	.97778	.97831	.97882	.97932	.97982	.98030	.98077	.98124	.98169
2.1	.98214	.98257	.98300	.98341	.98382	.98422	.98461	.98500	.98537	.98574
2.2	.98610	.98645	.98679	.98713	.98745	.98778	.98809	.98840	.98870	.98899
2.3	.98928	.98956	.98983	.99010	.99036	.99061	.99086	.99111	.99134	.99158
2.4	.99180	.99202	.99224	.99245	.99266	.99286	.99305	.99324	.99343	.99361
2.5	.99379	.99396	.99413	.99430	.99446	.99461	.99477	.99492	.99506	.99520
2.6	.99534	.99547	.99560	.99573	.99585	.99598	.99609	.99621	.99632	.99643
2.7	.99653	.99664	.99674	.99683	.99693	.99702	.99711	.99720	.99728	.99736
2.8	.99744	.99752	.99760	.99767	.99774	.99781	.99788	.99795	.99801	.99807
2.9	.99813	.99819	.99825	.99831	.99836	.99841	.99846	.99851	.99856	.99861
3.0	.99865	.99869	.99874	.99878	.99882	.99886	.99889	.99893	.99896	.99900
3.1	.99903	.99906	.99910	.99913	.99916	.99918	.99921	.99924	.99926	.99929
3.2	.99931	.99934	.99936	.99938	.99940	.99942	.99944	.99946	.99948	.99950
3.3	.99952	.99953	.99955	.99957	.99958	.99960	.99961	.99962	.99964	.99965
3.4	.99966	.99968	.99969	.99970	.99971	.99972	.99973	.99974	.99975	.99976
3.5	.99977	.99978	.99978	.99979	.99980	.99981	.99981	.99982	.99983	.99983
3.6	.99984	.99985	.99985	.99986	.99986	.99987	.99987	.99988	.99988	.99989
3.7	.99989	.99990	.99990	.99990	.99991	.99991	.99992	.99992	.99992	.99992
3.8	.99993	.99993	.99993	.99994	.99994	.99994	.99994	.99995	.99995	.99995
3.9	.99995	.99995	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99997	.99997

⚖️ Konteks: Uji **Dua Arah** (α = 5%)

🔹 **Langkah 1: Tentukan area tengah**

- Karena α = 5% dibagi dua:
  - 2,5% di kiri
  - 2,5% di kanan
- Maka:
  👉 **Area tengah = 100% − 5% = 95%**

🔹 **Langkah 2: Mencari Z tabel**

- Z selalu dicari dari **luas kumulatif dari kiri**
- Ke batas kanan harus melewati:
  2,5% kiri + 95% tengah = **97,5% dari kiri**
- Jadi:
  ✅ **Z = ±1,960**

➤ Konteks: Uji **Satu Arah** (α = 5%)

🔹 **Langkah 1: Tentukan area tengah**

- Karena seluruh α = 5% di satu sisi
- Maka:
  👉 **Area tengah = 100% − 5% = 95%**

🔹 **Langkah 2: Mencari Z tabel**

- Z dari **luas kumulatif dari kiri**
- Karena 95% dari ujung kiri sampai ke batas
- Maka:
  ✅ **Z = ±1,645**

Rumus Z tabel	
NORM.S.INV(1-0.025)	1,960

Microsoft. (n.d.). NORM.S.INV function. Microsoft Support. https://support.microsoft.com/en-us/office/norm-s-inv-function-8d1bce66-8e4d-4f3b-967c-30eed61f019d

Lampiran 53: Foto Dokumentasi Kelas IT Terdiferensiasi
















Lampiran 54: Foto Dokumentasi Kelas PBL Terdiferensiasi





















Lampiran 55: Surat Izin Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web:Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.7583/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2024 Semarang, 11 Oktober 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Futuhiyyah
Jagalan, Mranggen, Kec. Mranggen, Kabupaten
Demak
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama	: Nuriana Citra Amalia Sahgita
NIM	: 2108056068
Jurusan	: PENDIDIKAN MATEMATIKA
Judul	: Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis pada Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan Berdiferensiasi pada Materi SPLTV
Semester	: VII (Tujuh)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 22 Oktober 2024 - 1 November 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Kasubag Akademik dan Kemahasiswaan

Muh. Kharis, S.H., M.H.
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Cp Nuriana Citra Amalia Sahgita : 088186201 88

Lampiran 56: Surat Bukti Penelitian

YAYASAN PONDOK PESANTREN FUTUHIYYAH
SMA FUTUHIYYAH MRANGGEN
" TERAKREDITASI A "
NOMOR : 1347/BAN-SM/SK/2021 NPSN : 20319324
Alamat Kampus I : Jl. Suburan Tengah RT . 06 RW. 02 Mranggen Demak Jawa Tengah 59567 Telp. (024) 6710041
Kampus II : Jl. Raya Mranggen No. 89 Mranggen Demak Jawa Tengah 59567 Telp. (024) 76744781
email : sma_futuhiyyah@yahoo.com website : www.smafutuhiyyah.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : KT.232/Ed.4/X/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama	: Subhan Sulistiyo, S. Pd. M. Si
Jabatan	: Kepala SMA Futuhiyyah
Alamat	: Pucang Adi RT. 5 RW. 28 Perum Pucang Gading Mranggen Demak

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama	: Nuriana Citra Amalia Sahgita
NIM	: 2108056068
Program Studi	: PENDIDIKAN MATEMATIKA
Fakultas	: Sains dan Teknologi

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Futuhiyyah Mranggen pada Hari Selasa sampai Jum'at tanggal 15 sampai 25 Oktober 2024 dengan judul penelitian " Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis Pada Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan Terdiferensiasi Pada Materi SPLTV".

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mranggen, 24 Oktober 2024

Kepala sekolah

YAYASAN PONDOK PESANTREN FUTUHIYYAH MRANGGEN SEKOLAH MENENGAH ATAS SMA FUTUHIYYAH

Subhan Sulistiyo, S. Pd., M. Si.

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama	: Nuriana Citra Amalia Sahgita
TTL	: Grobogan, 14 April 2003
Alamat Asal	: Ds. Candisari RT02/RW01, Purwodadi, Grobogan.
Alamat Sekarang	: Tanjungsari Barat 1/21, Ngaliyan, Semarang.
Nomor HP	: 08818620188
E-mail	: nurianacitra@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan:

1. SDN 01 Candisari lulus tahun 2012
2. MTs Manba'ul A'laa Purwodadi lulus tahun 2018
3. MAN 1 Grobogan lulus tahun 2021
4. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 19 Juni 2025

Penulis,

Nuriana Citra Amalia S

NIM.2108056068