EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *TREFFINGER* BERBANTU ALAT PERAGA PONDOK BELAJAR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL (SPLTV) KELAS X SMAN 16 SEMARANG

SKRIPSI

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

Diajukan oleh :

NOVIANI PUTRI INDAH MAYASARI

NIM: 2108056006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Noviani Putri Indah Mayasari

NIM : 2108056006

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

"Efektivitas Pembelajaran *Treffinger* Berbantu Alat Peraga Pondok Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Kelas X SMAN 16 Semarang"

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 18 Juni 2025

Pembuat Pernyataan



Noviani Putri Indah Mayasari

NIM.2108056006

PENGESAHAN

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 : **Efektivitas Pembelajaran *Treffinger* Berbantu Alat Peraga Pondok Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Kelas X SMAN 16 Semarang**

Penulis : Noviani Putri Indah Mayasari

NIM : 2108056006

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, 26 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dyan Falasifa Tsani, M.Pd.
NIP. 198805152023212051

Penguji II,

Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.
NIP. 198412152023211014

Penguji III,

Muji Suwarno, M.Pd.
NIP. 199310092019031013

Penguji IV,

Ulliya Fitriani, M.Pd.
NIP. 198708082023212055

Pembimbing I,

Dr. Saminanto, S.Pd.,M.Sc.
NIP. 197206042003121002

Pembimbing II,

Yolanda Norasia, M.Si.
NIP. 199409232019032011

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 18 Juni 2025

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Judul	:	Efektivitas Pembelajaran *Treffinger* Berbantu Alat Peraga Pondok Belajar Terhadap Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Kelas X SMAN 16 Semarang
Nama	:	Noviani Putri Indah Mayasari
NIM	:	2108056006
Program Studi	:	Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *Munaqosyah.*

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing I



Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.
NIP.197206042003121000

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 18 Juni 2025

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Judul	:	Efektivitas Pembelajaran *Treffinger* Berbantu Alat Peraga Pondok Belajar Terhadap Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Kelas X SMAN 16 Semarang
Nama	:	Noviani Putri Indah Mayasari
NIM	:	2108056006
Program Studi	:	Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *Munaqosyah.*

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing II

Yolanda Norasia, M.Si.
NIP.199409232019032011

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kurangnya kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari di SMAN 16 Semarang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Treffinger* berbantu alat peraga pondok belajar efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X SMAN 16 Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. *Design* yang digunakan adalah *posttest only control group design*. Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan soal tes. Hasil analisis data diperoleh kemampuan berpikir kreatif matematis siswa meningkat melalui penerapan model pembelajaran *Treffinger* berbantu alat peraga pondok belajar dengan t_{hitung}=8,290 dan t_{tabel}=2,002. Dengan kata lain rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Berdasarkan hasil penelitian tersebut penggunan model pembelajaran *Treffinger* berbantu alat peraga pondok belajar efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi SPLTV kelas X SMAN 16 Semarang.

Kata Kunci : Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis, Model Pembelajaran *Treffinger*, Alat Peraga Pondok Belajar

KATA PENGANTAR

Syukur *Alhamdulillah*, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan syafaatnya dihari akhir nanti. Penulisan skripsi berjudul **Efektivitas Pembelajaran *Treffinger* Berbantu Alat Peraga Pondok Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa pada Materi SPLTV Kelas X SMAN 16 Semarang** ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan akhir untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Pendidikan Matematika.

Skripsi ini tidak akan mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bantuan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu. Ucapan terimakasih secara khusus 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 yang telah mengizinkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
3. Dosen Pembimbing I yaitu Bapak Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc. dan Dosen Pembimbing II yaitu Ibu Yolanda Norasia M.Si.

yang telah banyak membantu penulis berupa bimbingan, arahan, masukan, ilmu dan pengalamannya kepada penulis selama berjalannya pengerjaan skripsi ini.

4. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Pendidikan Matematika yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan, keterampilan, serta arahan yang menjadi landasan dalam menyusun penelitian.
5. Kepala Sekolah serta dewan guru SMAN 16 Semarang yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian.
6. Bapak Anton Suwarno, S.Pd. selaku guru matematika kelas X SMAN 16 Semarang yang bersedia memberi bimbingan, dukungan yang sangat membantu dalam kelancaran proses pelaksanaan hingga terselesaikannya penelitian ini.
7. Ayahanda tercinta almarhum bapak Sunu Widoyo, yang meski telah tiada, doa dan semangatnya senantiasa hidup dalam setiap langkah penulis, serta kepada Ibunda tersayang Titik Sulistiyoningsih, yang dengan ketulusan kasih, doa tanpa henti, dan pengorbanan tiada batas, selalu menjadi sumber kekuatan dalam menjalani setiap proses kehidupan, termasuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Adik laki-laki saya, Ridwan Ikhwanu Ridho yang senantiasa menjadi sumber semangat dan motivasi bagi penulis untuk terus belajar, berkembang, dan berusaha menjadi kakak yang

dapat memberi teladan baik dalam aspek akademik maupun *non*-akademik.

9. Saudara sepupu tersayang Firstyna dan Elza, yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup penulis, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan doa yang tak ternilai harganya.
10. Sella Selfia Beliansyah dan Nisrina Nur Afifah, sahabat sejak SMP yang dengan penuh kesabaran, waktu, tenaga, dan pikirannya selalu hadir memberikan dukungan selama delapan tahun hingga terselesaikannya skripsi ini.
11. Keluarga besar "GT", yang sejak masa SMA telah menjadi tempat bernaung yang hangat dan penuh kebersamaan, serta senantiasa menerima kelebihan dan kekurangan. Semoga kebahagiaan senantiasa menyertai langkah kita ke depan.
12. Sahabat seperjuangan di tanah rantau yaitu Rezky Sofistyani Nurfadlila, yang senantiasa menjadi tempat berbagi suka dan duka selama masa perkuliahan.
13. Rekan sejurusan Wulan Rahmayani dan Siti Zubaedah yang tak henti memberi uluran tangan dan semangat, kebersamaan kalian adalah bagian berharga dalam perjalanan ini.
14. Keluarga besar Pendidikan Matematika angkatan 2021 khusunya PM A, rekan PLP SMAN 2 Kendal, keluarga KKN

MIT-19 kelompok 1, yang telah memberi dukungan serta doa untuk penulis.

15. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kepada mereka semua, penulis ucapkan terimakasih yang sebanyak banyaknya, semoga amal baik dan jasa-jasanya diberikan oleh Allah balasan yang melimpah dan berkah. Saran dan kritik sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya. Aamiin.

Semarang, 18 Juni 2025

Penulis



Noviani Putri Indah Mayasari

NIM.2108056006

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **i**
PENGESAHAN ..... **iii**
NOTA DINAS ..... **iv**
NOTA DINAS ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
BAB I **1**
PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 11
C. Pembatasan Masalah 12
D. Rumusan Masalah 13
E. Tujuan Penelitian 13
F. Manfaat Penelitian 13
BAB II **16**
LANDASAN PUSTAKA **16**
A. Kajian Teori 16
1. Berpikir Kreatif Matematis 16

2. Model Pembelajaran *Treffinger* 26
3. Alat Peraga Pondok Belajar 34
4. Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel 43
5. Teori Belajar 47
B. Kajian Penelitian yang Relevan 54
C. Kerangka Berpikir 57
D. Hipotesis 62
BAB III 63
METODE PENELITIAN 63
Jenis Penelitian 63
Tempat dan Waktu Penelitian 64
Populasi dan Sampel Penelitian 64
Definisi Variabel Operasional 80
Teknik dan Intrumen Pengumpulan Data 82
Validitas dan Reliabilitas Instrumen 83
Teknik Analisis Data 109
BAB IV 115
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 115
A. Deskripsi Hasil Penelitian 115
B. Hasil Uji Hipotesis 118
C. Pembahasan 121
D. Keterbatasan Penelitian 129
BAB V 131
KESIMPULAN DAN SARAN 131

A. Kesimpulan 131
B. Saran 132
DAFTAR PUSTAKA 134
LAMPIRAN-LAMPIRAN 143
RIWAYAT HIDUP 410

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Desain Penelitian....64
Tabel 3.2 Hasil Uji Normalitas Tes Awal....75
Tabel 3.3 Informasi Pengujian Homogenitas....76
Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Butir Soal Tes Awal....88
Tabel 3.5 Varians Butir Soal....90
Tabel 3.6 Tingkat Kesukaran....92
Tabel 3.7 Tingkat Kesukaran Tes Awal....95
Tabel 3.8 Daya Beda....96
Tabel 3.9 Daya Beda Soal Tes Awal....98
Tabel 3 .10 Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest* 1....100
Tabel 3 .11 Hasil Uji Validitas Butir Soal Posttest 2....101
Tabel 3.12 Varians Butir Soal....103
Tabel 3.13 Hasil Analisis Kesukaran Butir Soal *Posttest*....106
Tabel 3.14 Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal Posttest....108
Tabel 4.1 Nilai *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa....116
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas *Posttest*....119
Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir....120
Tabel 4.4 Hasil Uji *Paired Sample T-test*....121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Peraga Pondok Belajar.....38
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir.....61
Gambar 3.1 Tabel perhitungan II (X-1).....68
Gambar 3.2 Tabel perhitungan II (X-2).....69
Gambar 3.3 Tabel perhitungan II (X-3).....70
Gambar 3.4 Tabel perhitungan II (X-4).....71
Gambar 3.5 Tabel pehitungan II (X-5).....72
Gambar 3.6 Tabel perhitungan II (X-6).....74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Nama Siswa Kelas X..... 143
Lampiran 2 Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen..... 151
Lampiran 3 Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol..... 153
Lampiran 4 Daftar Siswa Kelas Uji Coba Soal Tes Awal..... 155
Lampiran 5 Daftar Siswa Kelas Uji Coba Soal *Posttest*..... 157
Lampiran 6 Kisi-kisi Tes Awal..... 159
Lampiran 7 Soal Tes Awal..... 165
Lampiran 8 Kunci Jawaban dan Panduan Skor Soal Tes Awal 168
Lampiran 9 Analisis Validitas Butir Soal Tes Awal..... 185
Lampiran 10 Analisis Reliabilitas Butir Soal Tes Awal..... 187
Lampiran 11 Analisis Tingkat Kesukaran Soal Tes Awal..... 189
Lampiran 12 Analisis Daya Pembeda Soal Tes Awal..... 191
Lampiran 13 Daftar Nilai Uji Tahap Awal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis (Tes Awal) Kelas X..... 193
Lampiran 14 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-1..... 195
Lampiran 15 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-2..... 196
Lampiran 16 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-3..... 197
Lampiran 17 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-4..... 198
Lampiran 18 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-5..... 199
Lampiran 19 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-6..... 200
Lampiran 20 Uji Homogenitas Data Awal Kelas X..... 201
Lampiran 21 Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal Kelas X..... 205

Lampiran 22 Modul Ajar Pertemuan 1 208
Lampiran 23 Modul Ajar Pertemuan 2 228
Lampiran 24 Modul Ajar Pertemuan 3 256
Lampiran 25 Kisi-kisi *Posttest* 281
Lampiran 26 Soal *Posttest* 286
Lampiran 27 Kunci Jawaban dan Panduan Penskoran Soal *Posttest* 290
Lampiran 28 Analisis Validitas Butir Soal *Posttest* dan Contoh Perhitungannya 326
Lampiran 29 Analisis Reliabilitas Butir Soal *Posttest* dan Contoh Perhitungannya 335
Lampiran 30 Analisis Tingkat Kesukaran Soal *Posttest* dan Contoh Perhitungannya..... 339
Lampiran 31 Analisis Daya Pembeda Soal *Posttest* dan Contoh Perhitungannya 345
Lampiran 32 Daftar Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen 351
Lampiran 33 Daftar Nilai *Posttest* Kelas Kontrol 353
Lampiran 34 Uji Normalitas Data Akhir Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen 355
Lampiran 35 Uji Normalitas Dta Akhir Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol 359
Lampiran 36 Uji Homogenitas Data Akhir..... 363
Lampiran 37 Uji Pembeda Rata-rata Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis 365

Lampiran 38 Lembar Jawab Tes Awal 368
Lampiran 39 Lembar Jawab *Posttest* Kelas Kontrol 369
Lampiran 40 Lembar Jawab Posttest Kelas Eksperimen 371
Lampiran 41 Lembar Aktivitas Siswa I 374
Lampiran 42 Lembar Aktivitas Siswa II 380
Lampiran 43 Lembar Aktivitas Siswa III 392
Lampiran 44 Dokumentasi Penelitian 400
Lampiran 45 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing 403
Lampiran 46 Surat Ijin Penelitian 404
Lampiran 47 Surat Keterangan Penelitian 405
Lampiran 48 Tabel T 406
Lampiran 49 Tabel *Kolmogorov Smirnov* 408
Lampiran 50 Tabel F 409

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berpikir kreatif dapat dikatakan sebagai keterampilan mental yang diasah melalui perhatian terhadap intuisi, pengaktifan daya imajinasi, eksplorasi berbagai kemungkinan baru, melihat dari perspektif yang unik, serta menciptakan ide-ide yang tak terduga (Asiva Noor Rachmayani, 2015). Ia menyebutkan pula bahwa proses berpikir secara kreatif termasuk ke dalam proses mental yang menitikberatkan pada munculnya gagasan orisinal serta pemahaman yang inovatif. Oleh karena itu, berpikir kreatif tidak mengikuti pola berpikir yang sistematis dan tidak berfokus pada penalaran logis seperti halnya proses berpikir kritis.

Dalam konteks matematika, berpikir kreatif berarti mampu mengembangkan pemikiran baru yang belum pernah dipikirkan sebelumnya, yang unik dan tidak biasa, dengan tujuan memperoleh solusi yang akurat dan tepat (Putra et al., 2018). Pesatnya perkembangan zaman menuntut manusia untuk memiliki pola pikir yang lebih maju, khususnya dalam hal kemampuan berpikir matematis. Sebab, matematika

merupakan ilmu yang berkaitan dengan berbagai aspek kehidupan dan berperan penting dalam dunia pendidikan. Daya pikir matematika yang disertai dengan kreativitas juga sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang lainnya di luar matematika itu sendiri (Susanti & Novtiar, 2018).

Kemampuan dalam mencetuskan ide-ide kreatif tergolong ke dalam kemampuan yang esensial untuk dimiliki oleh siswa. Karena hal tersebut, penting untuk mengembangkan dan melatihkan kemampuan berpikir kreatif kepada siswa secara terstruktur. Menurut (Istianah, 2013), pelatihan keterampilan berpikir kreatif pada siswa sangat penting dan sejalan dengan tujuan pendidikan matematika mencakup dua jalur pengembangan, yakni guna menjawab kebutuhan zaman saat ini serta mengantisipasi tantangan di masa mendatang. Keepentingan pada masa sekarang berkaitan dengan pembelajaran matematika yang berfokus terhadap penguasaan konsep-konsep yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah yang melibatkan pemikiran logika matematika. Sementara itu, untuk menghadapi kebutuhan masa depan,

pembelajaran matematika harus mencakup kemampuan bernalar secara kritis, logis, teliti, sistematis, serta berpikir terbuka dan objektif. Keterampilan-keterampilan tersebut sangat dibutuhkan dalam menghadapi berbagai situasi dalam kegiatan yang dilakukan setiap hari.

Usman (dalam Budiman 2018, hlm.12) menegaskan bahwa kemampuan berpikir kreatif dalam matematika sangat penting, khususnya ketika mengerjakan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat tidak umum. Menurut (Kadir et al., 2022), siswa dengan daya pikir yang kreatif secara matematis mampu menghasilkan gagasan baru, melihat persoalan dari berbagai persepektif, serta menemukan solusi melalui beragam pendekatan atau jawaban. Individu dengan kemampuan berpikir kreatif dalam matematika tidak hanya mampu menyelesaikan berbagai jenis masalah, tetapi juga dapat mengidentifikasi berbagai kemungkinan solusi yang dapat diterapkan.

Menurut Wessels (dalam Azhari dan Irfan, 2018), pentingnya kemampuan berpikir kreatif terletak pada kemampuannya mendorong siswa untuk dapat

menemukan solusi-solusi inovatif terhadap berbagai permasalahan, baik selama proses belajar mengajar maupun dalam kehidupan di luar kelas. Untuk mempersiapkan pendidikan siswa di masa yang akan mendatang diperlukan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa (Ye et al., 2025). Dari penjabaran tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran matematika, kreativitas siswa menjadi komponen utama yang perlu diperhatikan. Pemicunya adalah kreativitas dapat mendorong munculnya motivasi belajar yang mendukung pengembangan daya nalar siswa selama pelaksanaan pembelajaran berlngsung.

Kemampuan berpikir kreatif dalam bidang matematika dipandang sebagai aspek yang krusial dalam dunia pendidikan. Pentingnya keterampilan berpikir kreatif matematis terletak pada perannya dalam membantu siswa belajar berpikir secara lebih mendalam dan kritis saat menghadapi persoalan matematika. Melalui proses tersebut, siswa dilatih untuk mengintegrasikan informasi yang telah dikuasai dengan melihat suatu masalah dari perspektif yang lebih luas atau alternatif (R. W. Utami et al., 2020).

Sejak akhir tahun 1990-an, semakin banyak pernyataan dan kebijakan pendidikan yang mendorong pengembangan kemampuan berpikir kreatif dalam lingkungan pendidikan serta integrasi berpikir kreatif ke dalam kurikulum sekolah (Craft, 2003). Dalam hal ini, keberadaan kreativitas dan kemampuan berpikir kreatif telah diperkuat melalui kebijakan hukum, peraturan resmi, serta kurikulum pendidikan di Indonesia. Kurikulum Merdeka menyebutkan bahwa salah satu sasaran utama dalam pembelajaran matematika adalah menumbuhkan daya pikir kreatif pada siswa. Keterampilan berpikir kreatif dibutuhkan agar siswa siap dalam menghadapi berbagai tantangan kehidupan nyata. Setiap individu perlu memiliki kemampuan berpikir kreatif (Faturohman & Afriansyah, 2020).

Hasil observasi pada situasi sebenarnya mengindikasikan bahwa penerapan kemampuan berpikir kreatif dalam matematika belum mencapai potensi penuh, disebabkan oleh rendahnya kepercayaan diri siswa serta persepsi mereka bahwa pelajaran matematika kerap dinilai sulit oleh sebagian besar siswa (Dalilan & Sofyan, 2022). Hasil tes awal di SMAN 16

Semarang menunjukkan bahwa minimnya pemikiran kreatif siswa dalam konteks matematika terlihat dari ketidakmampuan mereka dalam pengerjaan soal latihan yang memiliki bentuk berbeda dari contoh soal yang diberikan. Sebagai contoh, pada soal latihan siswa ditugaskan menaksir harga setiap barang yang tersedia, sedangkan pada contoh soal sebelumnya yang ditanyakan adalah selisih harga antara barang A dan barang B.

Dari hasil observasi terhadap proses pembelajaran yang dipimpin oleh Bapak Anton Suwarno, S.Pd. di kelas X SMAN 16 Semarang pada bulan Februari 2024, tercatat bahwa banyak siswa belum mampu mengatasi persoalan dengan menggunakan pendekatan yang bervariasi. Sebagai contoh, guru cenderung mengajarkan penyelesaian soal hanya dengan satu metode, meskipun sebenarnya terdapat alternatif cara lain yang juga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sebagian besar siswa menyelesaikan soal dengan mengandalkan solusi yang sudah diajarkan sebelumnya dan cenderung menghafal langkah-langkah penyelesaian dari soal-soal

rutin yang diberikan oleh guru. Saat siswa berada dalam posisi yang mengharuskan mereka menghadapi pertanyaan yang menuntut lebih dari satu jawaban atau solusi, mereka tampak kesulitan dalam memberikan respon yang tepat.

Berdasarkan hasil wawancara, siswa merasa kesulitan ketika mengonversi soal menjadi bentuk pernyataan matematis, sehingga saat menghadapi tes, mereka tidak mampu menuntaskan sejumlah soal pada materi SPLTV dengan memakai rumus yang tepat. Selain itu, siswa tidak mampu menyelesaikan soal SPLTV yang menuntut kemampuan merangkai ide-ide atau konsep yang saling terkait. Akibatnya, tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa menjadi beragam atau tidak merata.

Proses pembelajaran matematika idealnya berfokus pada keterlibatan aktif siswa sebagai pusat kegiatan belajar. Siswa perlu diberi ruang untuk berdiskusi dengan teman sebaya serta mengajukan pertanyaan kepada guru. Dengan demikian, siswa dapat berpartisipasi secara aktif melalui pikiran dan tindakan, mengembangkan pemahamannya sendiri melalui

arahan guru, serta mampu menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam soal-soal matematika.

Penerapan Kurikulum Merdeka bertujuan untuk mendorong siswa agar terlibat secara aktif mengerjakan tugas latihan yang disediakan oleh pengajar. Sebab, melalui latihan soal yang dilakukan secara berkelanjutan, siswa akan terbiasa menghadapi soal yang berbeda dri contoh, serta mampu memahami dan mengubah bentuk soal menjadi model matematika yang sesuai. Siswa pun diharapkan mampu menyelesaikan masalah secara mandiri dengan metode yang mereka pilih, dibantu oleh arahan dari guru. Melalui pendekatan ini, siswa dilatih untuk berpikir kreatif dalam menemukan berbagai alternatif penyelesaian terhadap soal yang diberikan.

Pendidik perlu mampu memotivasi siswa agar aktif dalam menyampaikan ide-ide mereka dan mengembangkan inisiatifnya. Dengan hal tersebut, siswa akan mampu menyelesaikan soal yang mengharuskan mereka menghubungkan satu gagasan dengan gagasan lainnya. Sehingga, siswa memiliki

kesempatan untuk terlibat secara lebih aktif dan mengekspresikan kreativitasnya secara leluasa selama kegiatan belajar berlangsung. Ketika siswa terlibat secara aktif dan mampu mengemukakan gagasan-gagasan baru, mekanisme belajar akan semakin efektif serta meyalurkan pengalaman belajar yang menyenangkan.

Solusi dalam masalah berpikir kreatif matematis siswa yang lain yaitu guru harus mendorong siswa atau membebaskan siswa untuk menggunakan buku referensi lainnya yang siswa merasa lebih memahami akan materi yang terdapat dalam buku tersebut. Dengan demikian, pembelajaran yang menarik memberikan pengaruh positif terhadap motivasi dan minat belajar siswa. Selain itu, pemanfaatan berbagai sumber buku tambahan dapat memperdalam pemahaman terhadap materi pembelajaran, sehingga siswa lebih mudah dalam memahaminya.

Strategi pembelajaran yang sesuai sangat diperlukan untuk menunjang peningkatan kompetensi siswa agar mereka berpotensi mendapatkan hasil pembelajaran yang lebih tinggi. Model pembelajaran

Treffinger merupakan salah satu pendekatan yang bisa digunakan sebagai solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Model *Treffinger* adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan aspek kognitif dan afektif dalam setiap tahap proses belajar (Simbolon, 2021) yang diyakini mampu memengaruhi perkembangan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Model pembelajaran *Treffinger* memungkinkan siswa untuk aktif secara langsung dalam proses belajar, sehingga mereka dapat mengasah kemampuan berpikir, menerapkan pengetahuan yang dimiliki, dan dapat diterapkan pada seluruh siswa dengan berbagai latar belakang serta tingkat kemampuan yang beragam. Oleh karena itu, penerapan model *Treffinger* diharapkan mampu mendorong tumbuhnya kreativitas dalam diri siswa.

Pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung dengan model matematika yang bersifat kontekstual dan menyenangkan dapat diwujudkan melalui pemanfaatan alat peraga berupa pondok belajar SPLTV. Media pembelajaran seperti alat peraga mampu menumbuhkan minat dan ketertarikan baru,

meningkatkan motivasi, serta mendorong keaktifan siswa dalam proses belajar (Simbolon, 2021). Selain itu, penggunaan alat peraga juga membantu memperjelas isi materi pembelajaran, supaya siswa dapat lebih cepat memahami materi yang dipelajari.

Dengan demikian, peneliti bermaksud untuk mengimplementasikan model pembelajaran *Treffinger* dalam pembelajaran mtematika serta menggambarkan efektivitasnya terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Oleh sebab itu, peneliti merumuskan judul penelitian yaitu "**Efektivitas Pembelajaran *Treffinger* Berbantu Alat Peraga Pondok Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa pada Materi SPLTV Kelas X SMAN 16 Semarang**".

B. Identifikasi Masalah

Sebagaimana telah dijelaskan dalam uraian latar belakang, sejumlah permasalahan dapat dirumuskan mencakup poin-poin berikut:

1. Siswa sering menghafal rumus tanpa memahami konsep dari materi, sehingga mereka kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang berbeda konteks.

2. Pembelajaran masih bersifat satu arah yang kurang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.
3. Pembelajaran yang hanya bersifat abstrak dan teoritis membuat kurangnya pemahaman siswa, sehingga mereka kehilangan minat untuk aktif terlibat dalam proses belajar.
4. Strategi pembelajaran yang digunakan sering kali belum dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, seperti model pembelajaran berbasis masalah.

C. Pembatasan Masalah

Sebagai tindak lanjut dari identifikasi masalah, berikut ini merupakan cakupan permasalahan yang dibatasi dalam penelitian:

1. Siswa sering menghafal rumus tanpa memahami konsep dari materi, sehingga mereka kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang berbeda konteks.
2. Pembelajaran yang hanya bersifat abstrak dan teoritis mereka kehilangan minat untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran.

D. Rumusan Masalah

Dengan merujuk pada latar belakang yang telah disampaikan, berikut ini rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian: "Apakah *Treffinger* Berbantu Alat Peraga Pondok Belajar sebagai Model Pembelajaran Efektif terhadap Berpikir Kreatif Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel SMAN 16 Semarang?"

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan guna mengetahui efektifitas *Treffinger* Berbantu Alat Peraga Pondok Belajar terhadap Berpikir Kreatif Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel SMAN 16 Semarang.

F. Manfaat Penelitian

Sebagaimana tercantum dalam tujuan penulisan, manfaat penelitian dijelaskan secara terperinci dibawah ini:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kejelasan mengenai efektivitas model pembelajaran *Treffinger* yang didukung oleh alat

peraga pondok belajar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini bermanfaat untuk sejumlah kalangan yang terlibat dalam dunia pendidikan, tidak terbatas pada peneliti saja, melainkan juga bagi guru maupun siswa.

a. Bagi peneliti

Memberikan pengalaman secara langsung dalam mengkaji tingkat efektivitas model pembelajaran *Treffinger* yang didukung oleh kontribusi media konkret alat peraga terhadap kecakapan berpikir kreatif siswa dalam pelajaran matematika.

b. Bagi guru

Memberikan referensi dalam usaha menumbuhkan daya pikir kreatif dalam bidang matematika melalui implementasi model *Treffinger*.

c. Bagi siswa

Memberikan pengalaman secara nyata dalam memahami penerapan model pembelajaran

Treffinger yang didukung oleh alat peraga guna mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

BAB II
LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Berpikir Kreatif Matematis

a. Pengertian Berpikir Kreatif Matematis

Menurut (Johnson., 2014), berpikir secara kreatif dapat diartikan sebagai kebiasaan psikis yang dibentuk melalui latihan untuk mengandalkan intuisi, mengembangkan imajinasi, mengeksplorasi peluang baru, melihat dari penafsiran yang unik, serta memunculkan ide-ide yang tidak terduga. Ia juga mengungkapkan bahwa berpikir kreatif merupakan proses mental yang menumbuhkan gagasan orisinal dan mendorong terciptanya pemahaman yang baru. Berbeda dengan berpikir kritis, berpikir kreatif bukanlah proses yang terstruktur secara logis dan tidak berfokus pada alur logika, melainkan lebih bebas dan fleksibel dalam menghasilkan ide.

Menurut (Munandar., 2012), berpikir kreatif mencerminkan kapasitas seseorang dalam menciptakan sejumlah alternatif solusi

dari informasi yang dimiliki, dengan fokus pada keberagaman, jumlah, dan kesesuaian solusi tersebut. Berpikir kreatif juga kerap diistilahkan sebagai berpikir divergen.

Creativity serves as an effective tool in addressing a wide range of problems by encouraging students to develop a deeper and more grounded comprehension (Runisah, Herman, & Dahlan., 2016). *It enhances students' cognitive abilities and fosters their critical awareness in analyzing and evaluating information* (Changwong, Sukkamart, & Sisan., 2018). *Moreover, creativity is recognized as a component of Higher Order Thinking (HOT) skills, which include elements like fluency, flexibility, and originality* (Astutik, Mahardika, Indrawati, Sudarti, & Supeno,2020; Sriwongchai, 2015; Yusof & Seman, 2018).

Kreativitas berfungsi sebagai alat yang efektif dalam mengatasi berbagai masalah dengan mendorong siswa untuk memperkaya wawasan dan memperdalam pengertian secara lebih optimal dan mendasar (Runisah, Herman, & Dahlan., 2016). Ini meningkatkan kemampuan kognitif siswa dan menumbuhkan kesadaran

kritis mereka dalam menganalisis dan mengevaluasi informas (Changwong, Sukkamart, & Sisan., 2018). Selain itu, kreativitas diakui sebagai komponen keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOT), yang mencakup unsur-unsur seperti kelancaran, fleksibilitas, dan orisinalitas (Astutik, Mahardika, Indrawati, Sudarti, & Supeno,2020; Sriwongchai, 2015; Yusof & Seman, 2018).

Innovative approaches in educational practices, particularly those aimed at enhancing creativity, remain uncommon. Conversely, creativity plays a crucial role in education and assists individuals in addressing everyday challenges (Saavedra & Opfer, 2012). *According to Torrance* (Mann, 2006; Scott, 2015)*, creativity is linked to ethical responsibility, self-assurance, the capacity to view issues from multiple angles, and the skill to discover various solutions.* (Hidayati et al., 2021)*, for istance, describe creativity as the ability to generate new ideas and symbols, adapt existing ones, and restructure them into novel forms. Likewise,* (Sinurat et al., 2022) *argue that creativity involves connecting objects or concepts*

that were not previously associated. Therefore, creativity enables individuals to engage in creative thinking. As stated by Hwang, Chen, Dung, & Yang (Ms. et al., 2017) *creative thinking is a form of cognition directed toward achieving novel insights, alternative strategies, fresh perspectives, or innovative ways of understanding.*

Pendekatan inovatif dalam praktik pendidikan, terutama yang ditujukan untuk meningkatkan kreativitas, masih jarang ditemukan. Sebaliknya, kreativitas memainkan peran penting dalam pendidikan dan membantu individu dalam mengatasi tantangan dalam kegiatan harian (Saavedra & Opfer, 2012). Menurut Torrance (Mann, 2006; Scott, 2015), kreativitas terkait dengan tanggung jawab etis, sikap yakin akan potensi diri, kapasitas untuk menganalisis persoalan dari berbagai sudut, dan keterampilan untuk menjangkau berbagai solusi. (Hidayati et al., 2021), misalnya, menggambarkan kreativitas sebagai kemampuan untuk menghasilkan inspirasi dan bentuk simbolik yang baru, mengadaptasi ide

dan simbol yang sudah ada, dan merustrukturisasi ide dan simbol tersebut menjadi bentuk baru. Demikian pula (Sinurat et al., 2022) berpendapat bahwa kreativitas melibatkan menghubungkan objek atau konsep yang sebelumnya tidak terkait. Oleh karena itu, kreativitas memungkinkan individu untuk terlibat dalam pemikiran kreatif. Seperti yang dinyatakan oleh Hwang, Chen, Dung, & Yang (Ms. et al., 2017), berpikir kreatif adalah bentuk kognisi yang diarahkan untuk mencapai wawasan baru, strategi alternatif, perspektif baru, atau cara pemahaman yang inovatif.

b. Pentingnya Berpikir Kreatif Matematis

Berpikir kreatif dalam matematika memungkinkn siswa untuk menemukan berbagai solusi unik untuk menyelesaikan masalah. Pentingnya keterampilan berpikir kreatif dalam matematika tidak dapat diabaikan (Rozi & Afraiyah, 2022). Sebab, kemampuan ini mampu mendukung siswa dalam menyelesaikan permasalahan, melakukan inovasi, mengembangkan ide, serta menerima gagasan baru. Ini membuktikan bahwa kemampuan

berpikir kreatif merupakan faktor utama dalam menyelesaikan persoalan matematika yang rumit.

Kemampuan berpikir kreatif berkontribusi dalam mengokohkan pemahaman siswa mengenai berbagai konsep dalam pelajaran matematika. (Andiyana, Maya, dan Hidayat, 2018) menyatakan bahwa indikator berpikir kreatif keaslian, kelancaran, feksibilitas, dan elaborasi berperan dalam mendukung pemaknaan yang dilakukan siswa terhadap materi yang dipelajari secara lebih dalam dan menyeluruh. Oleh karena tu, siswa tidak hanya memperhatikan formula, tetapi juga memahami konsep-konsep dibaliknya.

Percaya diri siswa dapat meningkat dalam pembelajaran matematika dengan adanya berpikir kreatif. (Wardani & Suripah, 2023) menemukan bahwa dalam menghadapi soal-soal matematika siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif yang tinggi umumnya menunjukkan tingkat kepercayaan diri yang lebih besar, karena mereka mampu menemukan berbagai cara penyelesaian yang berbeda dan

efektif. Ini menandakan bahwa kemampuan berpikir kreatif berkontribusi pada peningkatan kepercayaan diri siswa.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan meluasnya globalisasi, kemampuan berpikir kreatif menjadi salah satu keterampilan penting abad 21. Menurut (Maharani & Kusno, 2023), berpikir kreatif matematis membantu siswa dalam mengadapi tantangan dan perubahan yang cepat di dunia modern, serta mempersiapkan mereka untuk beradaptasi dan berinovasi dalam berbagai situasi.

Pengembangan kreativitas menjadi aspek penting dalam dunia pendidikan, sebagaimana tercermin dalam kurikulum merdeka yang dirancang untuk merespons tantangan di ranah sains dan teknologi. Karena kreativitas muncul dari proses berpikir kreatif, maka sistem pendidikan perlu mendorong kemampuan berpikir logis, keterampilan tingkat lanjut, berpikir kritis, serta pendekatan yang terstruktur. Dari penjelasan tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa kreativitas

memberikan dampak signifikan terhadap pencapaian hasil belajar. Keterlibatan aktif siswa dalam mencari serta mengolah informasi selama proses pembelajaran dapat meningkatkan wawasan dan kemampuan berpikir mereka. Tujuan kurikulum merdeka selaras dengan hal tersebut, karena menekankan pentingnya kegiatan kreatif, imajinatif, dan eksploratif guna mendorong siswa untuk berpikir secara mendalam dan melakukan eksperimen (Majidah et al., 2024).

c. Indikator Berpikir Kreatif Matematis

Salah satu cara untuk menilai sejauh mana siswa dapat berpikir kreatif dalam bidang matematika adalah melalui indikator-indikator berpikir kreatif matematis yang telah ditetapkan. Pentingnya indikator ini terletak pada fungsinya dalam mengevaluasi kemampuan siswa dalam menghadapi persoalan matematika melalui pendekatan yang inovatif dan produktif (Hanifah et al., 2024). Menurut Guilford, terdapat empat indikator utama dalam berpikir kreatif matematis (Andianti et al., 2021):

1) Kelancaran (Fluency)

   Kecakapan dalam menciptakan beragam gagasan atau alternatif penyelesaian dalam menghadapi permasalahan matematika. Siswa dengan tingkat kelancaran yang baik mampu mengajukan sejumlah jawaban yang sesuai dan berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi.

2) Keluwesan (Flexibility)

   Keterampilan dalam merancang beragam cara atau strategi alternatif untuk memecahkan suatu permasalahan. Siswa dengan keluwesan tinggi mampu memahami permasalahan dari berbagai perspektif dan menerapkan berbagai metode untuk mencapai penyelesaian (Kadir et al., 2022).

3) Keaslian (Originality)

   Keahlian dalam menghasilkan pemikiran yang khas dan inovatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Siswa yang menunjukkan keaslian mampu memberikan jawaban yang jarang dipikirkan oleh orang lain, namun tetap relevan dan benar.

4) Keterincian (Elaboration)

Kemampuan untuk mengembangkan dan merinci ide atau solusi secara mendalam. Siswa dengan keterincian tinggi dapat menjelaskan proses penyelesaian masalah secara detail dan sistematis.

d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Berpikir Kreatif Matematis Siswa

Faktor yang mempengaruhi proses berpikir kreatif matematis baik secara internal maupun eksternal (Al, 2020).

1) Pemilihan model pembelajaran yang digunakan oleh guru di kelas memiliki pegaruh besar terhadap perkembangan kemampuan berpikir kreatif siswa.
2) Kemampuan guru dalam mengombinasikan teknologi dengan strategi pembelajaran turut menentukan efektivitas pembelajaran yang mampu merangsang kreativitas siswa.
3) Peran guru dalam membantu siswa memahami permasalahan matematika juga menjadi penopang penting dalam membangun kemampuan berpikir kreatif.
4) Pendekatan pembelajaran yang diterapkan oleh guru berkontribusi dalam

menumbuhkan pemikiran terbuka dan fleksibel pada siswa.

5) Kemampuan guru dalam mendorong siswa untuk bertukar ide dan bekerja sama dalam kelompok dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif melalui interaksi dan kolaborasi yang aktif.

2. Model Pembelajaran *Treffinger*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Treffnger*

Shoimin (2014:139) mengemukakan bahwa "model *Treffinger* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang berasal dari kerangka berpikir kreatif, yang bersifat berkembang dan menitikberatkan pada prosesnya". *Treffinger* mengembangkan strategi pembelajaran yang didasarkan pada pendekatan belajar kreatif miliknya. Menurut (Zega et al., 2022), model *Treffinger* mampu merespons permasalahan terkait kreativitas secara langsung serta menawarkan solusi praktis guna mencapai integrasi antara kemampuan kognitif dan afektif di setiap tahapannya.

Menurut Irnawati (2009:7), penerapan model *Treffinger* mencakup keterlibatan

kemampuan kognitif dan afektif pada setiap tahapannya, yang menunjukkan adanya keterkaitan serta saling ketergantungan antara kedua aspek tersebut dalam mendukung proses pembelajaran kreatif. (Huda, 2013:218) menyatakan bahwa model *Treffinger* dirancang untuk mendorong siswa agar berpikir kreatif dalam menyelesaikan permasalahan, dengan terlebih dahulu mempertimbangkan rangkaian fakta relevan pada sekeliling mereka, kemudian memunculkan beragam inovasi serta menentukan cara paling efektif untuk dilaksanakan secara konkret (Mahariyanti et al., 2022).

Menurut Semiawan (Setiawati, 2013), "model *Treffinger* merupakan proses berpikir kompleks yang melibatkan aspek kognitif dan afektif, termasuk penerapan analisis, sintesis, evaluasi, serta transformasi berbagai bentuk hasil karya, dengan melibatkan pemikiran menggunakan analogi dan metafora". Pada tahap kedua, siswa dibimbing untuk menjadi peneliti yang mandiri dan mampu menghadapi persoalan serta tantangan dengan pendekatan

yang kreatif. Model *Treffinger* merupakan kumpulan metode dan langkah-langkah pembelajaran yang mencakup tahapan orientasi, pemahaman individu maupun kelompok, pengembangan kemampuan berpikir yang lancar dan fleksibel, serta pembentukan sikap kreatif dan pendorong munculnya ide-ide inovatif. Model pembelajaran *Treffinger* berfungsi untuk menstimulasi kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan permasalahan, memperkuat penguasaan konsep matematika oleh siswa, dan memberikan peluang bagi siswa mengekspresikan potensi mereka, termasuk keterampilan dalam berpikir kreatif dan menyelesaikan masalah.

b. Sintaks Model Pembelajaran *Treffinger*

Model *Treffinger* menjelaskan struktur bertingkat yang terdiri atas tiga tahapan, dimulai dari elemen-elemen dasar hingga berkembang menuju kemampuan berpikir kreatif yang lebih kompleks (Handayani, 2020). Menurut (Huda, 2013), terdapat 3 tahapan dalam pembelajaran *Treffinger*, yaitu sebagai berikut:

1) *Understanding Challenge* (memahami tantangan)
    a) Membuat tujuan, yaitu guru menjelaskan kompetensi inti yang harus dicapai oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung, seperti kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal berbasis konteks nyata menggunakan SPLTV melalui aktivitas jual beli.
    b) Mencari sebuah data, guru menayangkan atau mempertunjukkan suatu fenomena alam guna menstimulasi rasa ingin tahu siswa dengan memperagakan aktivitas jual beli serta memperkenalkan alat bantu berupa pondok belajar sebagai media praktik siswa.
    c) Membuat rumusan masalah, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan dan merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena yang telah disajikan, yaitu siswa diminta mengamati simulasi jual beli, kemudian berdiskusi dalam

kelompok untuk menyusun persoalan yang mungkin muncul, seperti menentukan harga satuan dari tiga jenis barang berdasarkan informasi total pembelian yang berbeda-beda.

2) *Generating Ideas* (membangkitkan gagasan)
   Di tahapan ini, guru memberikan waktu dan ruang bagi siswa untuk menyampaikan berbagai ide dalam menyusun soal SPLTV yang relevan dengan konteks jual beli, terapat kelompok siswa yang berperan sebagai penjual dan pembeli serta membimbing mereka dalam menentukan alternatif solusi yang disepakati untuk diuji lebih lanjut.
3) *Preparing for Action* (mempersiapkan tindakan)
   a) Mengembangkan solusi, pada tahap ini guru memfasilitasi siswa untuk mengumpulkan data yang relevan dan melakukan eksperimen guna memperoleh penjelasan serta menemukan penyelesaian terhadap permasalahan, seperti siswa yang

menjadi pembeli menerima soal dari penjual kemudian mereka mengerjakan soal tersebut menggunakan metode yang sesuai.

b) Menerapkan solusi, guru melakukan verifikasi terhadap solusi yang telah ditemukan oleh siswa, lalu memberikan permasalahan baru yang lebih menantang agar siswa dapat mengaplikasikan solusi tersebut dalam situasi yang berbeda, seperti menyajikan skenario jual beli dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi, misalnya melibatkan potongan harga, atau jenis barang tambahan.

Ketiga tahapan yang telah dijelaskan sebelumnya menunjukkan keterhubungan yang saling menopang satu sama lain. Merujuk pada penjelasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Treffinger* adalah pendekatan yang mendorong siswa untuk berpikir kreatif dalam menyelesaikan tantangan, dengan mempertimbangkan kondisi dan fakta di sekeliling mereka, mengembangkan gagasan-

gagasan baru, serta merumuskan solusi yang dapat diterapkan secara langsung dalam kehidupan nyata.

c. Kelebihan dan Kekurangan

Beragam model pembelajaran hadir dengan keunggulan dan kekurangannya sendiri. Menurut (Huda, 2013) kelebihan dalam menerapkan model ini adalah:

1) Memberikan peluang kepada siswa untuk memahami berbagai konsep melalui proses pemecahan masalah.
2) Mendorong keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung.
3) Meningkatkan keterampilan berpikir siswa dengan cara menyajikan permasalahan di awal pembelajaran dan memberikan kebebasan kepada mereka untuk mengeksplorasi berbagai alternatif solusi secara mandiri.
4) Mengasah keterampilan siswa dalam merumuskan masalah, menghimpun informasi, menganalisis data, merancang hipotesis serta melakukan eksperimen guna mencari solusi atas satu isu yang dihadapi.

5) Membantu siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan yang telah dimiliki ke dalam konteks atau kondisi yang berbeda.

Kekurangan model pembelajaran *Treffinger* ketika diterapkan dalam pembelajaran menurut (Huda, 2013) antara lain:

1) Variasi tingkat kesadaran konseptual dan keahlian intelektual siswa ketika memecahkan suatu permasalahan.
2) Kurangnya kesiapan siswa dalam menangani permasalahan baru yang ditemukan dalam situasi nyata.
3) Pendekatan ini kemungkinan kurang sesuai jika diterapkan pada siswa jenjang pendidikan anak usia dini maupun kelas rendah di sekolah dasar.
4) Diperlukan waktu yang cukup panjang guna membekali siswa menjalani setiap tahapan yang telah disebutkan.

Dengan mempertimbangkan sisi positif dan negatif yang telah dipaparkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran *Treffinger* memiliki keunggulan dalam menitikberatkan pada pengembangan dimensi

berpikir dan emosional siswa. Dengan menggunakan model *Treffinger*, siswa diberikan ruang untuk memahami konsep melalui pemecahan masalah, berperan langsung dalam proses memahami materi, membangun kompetensi berpikir dan keterampilan problem solving, serta mampu mempraktikkan pemahaman yang dimiliki ke dalam ranah atau situasi yang berbeda. Kelemahan dari model *Treffinger* adalah membutuhkan waktu yang cukup panjang, sehingga untuk mengatasi hal tersebut, pendidik perlu mempertimbangkan variasi tingkat pemahaman dan kemampuan siswa dalam menghadapi tantangan, serta kesiapan mereka dalam menjalani proses pembelajaran berbasis pemecahan masalah.

3. Alat Peraga Pondok Belajar

a. Pengertian

Guru dapat memanfaatkan alat peraga dalam proses pembelajaran sebagai media untuk menumbuhkan motivasi dan minat belajar siswa. Penggunaan visual atau alat bantu mempermudah siswa dalam menyerap konsep yang disampaikan dengan lebih mudah,

sehingga berpotensi menambah pencapaian prestasi belajar mereka. Selain itu, siswa menjadi lebih tertarik terhadap alat yang ditampilkan oleh guru dan merasa antusias serta penasaran terhadap alat yang dibuat dan digunakan dalam pembelajaran (Sukayati & Suharjana, 2009).

Media bantu yang umum dimanfaatkan oleh guru dalam proses pembelajaran dikenal sebagai alat peraga. Penyusunan alat peraga didasarkan pada prinsip bahwa manusia memperoleh pengetahuan melalui rangsangan yang diterima oleh pancaindera. Keterlibatan beberapa indera sekaligus dalam menerima informasi dapat meningkatkan kualitas dan ketajaman pemahaman. Maka dari itu, penggunaan alat peraga bertujuan untuk mengoptimalkan keterlibatan indera agar persepsi terhadap objek dapat lebih mudah terbentuk (Dhurori & Markaban, 2010).

Media pembelajaran merupakan sarana yang menjembatani proses belajar, yang berwujud perangkat digital maupun komponen fisik yang mendukung proses pembelajaran. Alat

peraga dapat dikategorikan sebagai salah satu bentuk media pembelajaran yang merepresentasikan karakteristik dari konsep yang sedang dipelajari. Alat peraga adalah kumpulan benda nyata yang dirancang untuk mempermudah penanaman maupun pengembangan konsep dan prinsip dalam materi pelajaran (Dasar et al., 2014). Keberadaan alat peraga pondok belajar SPLTV memungkinkan guru untuk mengembangkan materi dan sumber belajar secara lebih kreatif serta memudahkan siswa dalam memahaminya.

Alat peraga pondok belajar SPLTV merupakan media pembelajaran matematika yang bersifat interaktif dan dirancang untuk mempermudah siswa memahami konsep SPLTV dengan bermain peran dan siswa berperan sebagai penjual dan pembeli. Alat peraga ini memungkinkan siswa untuk belajar konsep materi SPLTV secara praktik nyata, sehigga siswa dapat memahami materi dengan lebih mudah. Pondok belajar SPLTV ini menyediakan wadah bagi siswa untuk berlatih mengerjakan berbagai permasalahan yang diberikan. Di

dalam alat peraga tersebut terdapat elemen-elemen yang mewakili variabel-variabel SPLTV, seperti barang dagangan dengan harga berbeda, jumlah pembelian, dan semuanya dikemas secara visual dan menarik.

Alat peraga ini menghadirkan pengalaman edukatif yang aktif dan partisipatif bagi siswa. Dengan alat ini, siswa dapat bertransaksi menggunakan barang yang merepresentasikan variabel x, y, dan z. Kemudian siswa membuat skenario transaksi (soal) berdasarkan alat tersebut, dari skenario itu, mereka menyusun sistem persamaan linear tiga variabel. Proses ini membantu siswa tidak hanya dalam menyusun soal, tetapi juga dalam mengasah kemampuan berpikir kreatif dalam menyelesaikan SPLTV berdasarkan konteks nyata. Siswa dapat diminta untuk menebak atau menghitung harga satuan dari masing-masing barang berdasarkan informasi yang tersedia dalam beberapa transaksi. Dengan cara ini, siswa dapat memahami hubungan antar variabel serta teknik penyelesaian SPLTV dengan metode eliminasi, substitusi, dan gabungan. Alat ini

menggabungkan unsur visual, logika, dan kolaborasi, sehingga proses belajar menjadi lebih menyenangkan, konkret, dan bermakna.

Gambar 2.1 Alat Peraga Pondok Belajar



b. Karakteristik Alat Peraga Pondok Beajar

Penggunaan alat peraga seharusnya memperhatikan karakteristik tertentu. (Theory et al., 2002) mengemukakan bahwa alat peraga yang digunakan idealnya memiliki sejumlah sifat khusus:

1) Tahan lama

Alat peraga akan sering digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, bahan pembuatannya harus kuat, tidak mudah rusak, serta tahan terhadap goresan atau benturan. Daya tahan alat peraga bukan hanya menghemat biaya

karena alat tidak cepat rusak, tetapi juga menjamin kesinambungan pembelajaran karena guru tidak perlu sering mengganti media.

2) Bentuk dan warnanya menarik

   Aspek visual merupakan komponen penting dalam desain alat peraga. Bentuk yang proporsional, unik, dan menyerupai objek nyata akan membuat siswa lebih mudah menghubungkan alat dengan konsep yang diajarkan.

3) Sederhana dan mudah dikelola

   Alat yang rumit justru akan mengalihkan perhatian siswa dari inti pembelajaran. Alat peraga harus mudah dirakit, mudah dibawa, serta tidak memerlukan prosedur teknis yang kompleks untuk menggunakannya.

4) Dapat memperjeas konsep

   Alat peraga yang efektif memiliki kemampuan menjelaskan relasi antar elemen dalam materi yang sulit dijelaskan secara verbal. Alat peraga harus menyederhanakan konsep, bukan malah membuat siswa bingung. Artinya, desain dan

fungsinya harus menjawab pertanyaan siswa secara intuitif, tanpa perlu penjelasan tambahan yang rumit.

5) Membantu perkembangan konsep berpikir siswa

Meskipun bersifat konkret, alat peraga digunakan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir abstrak siswa. Alat peraga berfungsi sebagai jembatan dari melihat dan menyentuh (konkret) ke memahami simbol dan variabel (abstrak). Misalnya, dengan memahami bahwa "pensil" sebagai objek konkret bisa direpresentasikan dengan "x" dalam persamaan.

c. Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan alat peraga pondok belajar SPLTV antara lain:

1) Menumbuhkan minat belajar siswa

Dengan skenario jual beli dan peran sebagai penjual dan pembeli, siswa tidak hanya belajar tetapi juga bermain dan berinteraksi secara aktif. Sehingga, membuat suasana kelas menjadi hidup dan menyenangkan,

yang berdampak pada peningkatan minat belajar mereka.

2) Membantu memperjelas isi materi

Bermain peran sebagai penjual dan pembeli melekat dalam rutinitas harian masyarakat. Hal ini membuat siswa memahami bahwa SPLTV bukan hanya sekedar rumus, tetapi mempunyai makna dalam kehidupan nyata, seperti dalam menghitung harga total, atau jumlah pembelian.

3) Mendorong siswa lebih aktif melalui gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik
   a) Visual : karena adanya benda nyata dan peraga.
   b) Auditori : dari komunikasi saat bermain peran.
   c) Kinestetik : karena siswa aktif memegang, menyusun, dan memainkan alat peraga.

Kekurangan alat peraga pondok belajar SPLTV

1) Membutuhkan waktu persiapan lebih lama

Guru harus menyiapkan alat peraga terlebih dahulu, seperti gambar atau replika barang dagangan, label harga, dan lembar kerja. Hal

ini menambah beban waktu persiapan dibandingkan pembelajaran konvensional. Solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan alat peraga tersebut yaitu gunakan alat peraga yang bisa digunakan berkali-kali, misalnya dibuat dari bahan laminasi, karton tebal, atau plastik sehingga tidak perlu membuat ulang setiap tahun.

2) Memerlukan pengawasan aktif dari guru

   Guru harus berperan aktif sebagai fasilitator, mengarahkan jalannya diskusi, mengoreksi konsep yang salah, dan menjaga suasana kelas tetap kondusif. Tanpa kontrol yang baik, kegiatan bisa menjadi tidak fokus. Akan tetapi, jika guru menunjuk ketua kelompok atau fasilitator siswa untuk membantu mengarahkan jalannya aktivitas dalam kelompok, maka guru tidak harus memantau satu per satu. Selain itu, buat skenario atau naskah peran yang jelas, sehingga siswa lebih mandiri dalam menjalankan perannya tanpa banyak pertanyaan.

3) Butuh ketersediaan ruang dan logistik

Alat peraga seperti replika pasar kecil memerlukan ruang untuk display dan gerak siswa. Kelas yang sempit atau tidak memiliki fasilitas memadai bisa membatasi penggunan alat peraga ini secara optimal. Solusi yang dapat dilakukan dengan memodisikasi alat peraga agar bersifat portabel dan hemat ruang, misalnya alat peraga mini berbentuk papan lipat atau alas belajar ukuran A3.

4. Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Materi SPLTV dalam kurikulum merdeka disampaikan kepada siswa kelas X SMA Negeri 16 Semarang pada semester 2 (genap). Di akhir fase E, dengan elemen aljabar dan fungsi yang dirancang agar siswa dapat memahami dengan baik karakteristik dari SPLTV.

Capaian Pembelajaran :

Pada akhir fase E, peserta didik diharapkan mampu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV).

Tujuan Pembelajaran :

a. Peserta didik dapat menjelaskan konsep SPLTV dengan tepat.
b. Peserta didik dapat membuat model matematika dari persamaan linear tiga variabel berdasarkan situasi yang diberikan dengan tepat.
c. Peserta didik dapat menemukan himpunan penyelesaian dari SPLTV dengan metode eliminasi, substitusi, dan gabungan dengan tepat.
d. Peserta didik dapat menentukan penyelesaian masalah kontekstual SPLTV dengan tepat.

Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) merupakan kumpulan dari tiga persamaan linear yang melibatkan tiga variabel yang saling berkaitan. Penerapan sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) dapat ditemukan dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari. SPLTV berguna dalam menyelesaikan beragam persoalan kontekstual yang membutuhkan permodelan dalam bentuk matematika (Anggraini, 2020).

Bentuk umum dari SPLTV adalah sebagai berikut.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_2z = d_3 \end{cases}$$

Keterangan :

Variabel : x, y, z

Koefisien : $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, c_1, c_2, c_3$

Konstanta : d_1, d_2, d_3

Tahapan-tahapan dalam membentuk model matematika berupa SPLTV adalah sebagai berikut :

1. Mengubah persoalan ke dalam bentuk bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.
2. Menentukan konsep-konsep matematika serta asumsi-asumsi yang relevan dan berhubungan dengan permasalahan.
3. Menyusun model atau pernyataan matematika yang sesuai dengan persoalan yang dihadapi.
4. Membentuk SPLTV sebagai representasi matematis dari masalah tersebut.

Penyelesaian SPLTV dapat diterapkan dengan memanfaatkan sejumlah cara diantaranya, metode eliminasi, metode substitusi, dan metode gabungan. Penyelesaian SPLTV juga dapat dilakukan dengan cara matriks, akan tetapi dalam penelitian ini hanya menerapkan tiga metode. Materi SPLTV melibatkan pemahaman terhadap representasi aljabar dan geometri, kompleksitas yang cukup tinggi menjadikan materi ini sangat relevan sebagai upaya dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif

pada siswa, terutama dalam hal kelancaran, fleksibilitas, elaborasi, dan orisinalitas dalam menyelesaikan permasalahan matematis. Materi ini sering menjadi kendala bagi siswa karena dianggap abstrak, sehingga diperlukan pembelajaran yang inovatif.

Model pembelajaran *Treffinger* dipilih karena model ini secara spesifik dirancang untuk mengembangkan potensi berpikir kreatif siswa. Model ini memiliki tiga tahapan yang semuanya diarahkan untuk menstimulasi siswa dalam mengenali dan merumuskan masalah, mengeksplorasi alternatif solusi, dan mengevaluasi hasil secara kreatif. Dalam konteks materi SPLTV, tahapan ini dapat mendorong siswa untuk tidak hanya mencari satu solusi, tetapi juga mempertimbangkan berbagai cara penyelesaian.

Penggunaan alat peraga pondok belajar SPLTV sebagai media konkret untuk membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep abstrak dari SPLTV. Alat peraga ini memungkinkan interaksi siswa secara langsung dengan konsep melalui pendekatan manipulatif. Dengan bantuan alat peraga, siswa dapat membangun pemahaman

konsep SPLTV sekaligus mengaktifkan indikator berpikir kreatif, seperti menghasilkan banyak solusi (*fluency*), menggunakan strategi yang berbeda (*flexibility*), mengembangkan ide dengan detail (*elaboration*), dan menyusun penyelesaian unik (*originality*). Dintara karakteristik materi SPLTV yang menantang, model *Treffinger* yang memfasilitasi proses berpikir kreatif, dan alat peraga yang konkret diyakini dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa.

5. Teori Belajar

a. Teori Belajar Konstruktivisme

Menurut Shymansky, konstruktivisme merupakan suatu proses aktif, dimana siswa secara mandiri membangun ilmu yang dimilikinya digunakan untuk menggali pemahaman dari materi yang telah dipelajari, serta menyelaraskan konsep dan gagasan baru dengan struktur berpikir yang telah dimilikinya sebelumnya (Rahmat sinaga, 2018). Menurut hill konstruktivisme adalah proses menghasilkan pengetahuan berdasarkan apa yang telah dipelajari. Dengan kata lain, konstruktivisme

menekankan pentingnya mengintegrasikan pembelajaran melalui tindakan atau penerapan dalam kehidupan sehari-hari agar memberikan manfaat yang nyata.

Teori pembelajaran konstruktivisme merupakan pendekatan filosofis dalam pembelajaran yang mengaskan bahwa pengetahuan diperoleh melalui proses konstruksi individu atau perkembangan kognitif yang terbentuk melalui aktivitas dan pengalaman. Teori ini juga menyoroti pentingnya peran kreativitas dan proses konstruktif dalam membangun pemahaman dari apa yang telah dipelajari. Ciri utama dari teori pembelajaran konstruktivisme adalah penggunaan kemampuan berpikir seseorang yang selalu dipengaruhi oleh lingkungan sosial dan budaya tempat individu tersebut berada. Menurut para pakar, pembelajaran konstruktivisme adalah suatu proses yang dimulai dari adanya konflik kognitif, yang kemudian mendorong terbentuknya pemahaman baru melalui keterlibatan aktif dan

produktif dalam situasi nyata (Anjelita & Supriyanto, 2024).

Dari pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa teori belajar konstruktivisme memberikan dukungan yang stabil terhadap pembelajaran matematika, terutama pada topik sistem persamaan linear tiga variabel, karena materi ini menuntut keterlibatan aktif siswa dalam menggali konsep, mencari solusi atas permasalahan, serta mengidentifikasi pokok-pokok penting dari pembelajaran yang telah diterima.

b. Teori Belajar Humanistik

Teori ini, yang dikenal sebagai humanistik, menjadi bagian dari aliran utama dalam psikologi yang memiliki kesamaan dengan pendekatan dalam teori kepribadian. Pendekatan ini mulai berkembang pada sekitar dekade 1950-an sebagai bentuk tanggapan terhadap dominasi teori behavioristik dan psikoanalitik (Sugiharto, 2013). Sejalan dengan perkembangan IPTEK yang terus berkembang dengan cepat, teori humanistik menjadi hal yang penting untuk dipertimbangkan dan diterapkan

secara formal dalam dunia pendidikan. Tujuan utama dari teori humanistik yaitu mendorong siswa untuk melakukan perubahan pada diri mereka sendiri sekaligus memberikan dampak terhadap lingkungan sekitarnya.

Salah satu ciri utama dari teori humanistik adalah penekanannya pada konsep memanusiakan manusia. Pandangan ini sejalan dengan prinsip pendidikan humanis, yaitu suatu proses pembelajaran yang berawal dari pemikiran dan nilai-nilai kemanusiaan. Pendidikan humanistik sendiri dipahami sebagai proses yang bukan semata-mata menitikberatkan pada peningkatan aspek intelektual, namun juga mencakup aspek pengembangan serta penggalian seluruh potensi yang dimiliki individu (Chusnul Muali, 2017). Dalam teori belajar humanistik, peran pendidik lebih diarahkan sebagai fasilitator dalam proses belajar. Pendidik yang ideal adalah mereka yang mampu membimbing siswa menuju perkembangan diri sebagai seseorang yang utuh secara menyeluruh.

Dalam pandangan teori belajar humanistik, peserta didik dipandang sebagai insan yang memiliki hak dalam menentukan arah kehidupannya sendiri. Selama proses pembelajaran berlangsung, siswa memikul tanggung jawab penuh terhadap perkembangan dirinya. Kemampuan berpikir kreatif dan kritis diperoleh peserta didik melalui kegiatan belajar yang bermakna. Penerapan teori humanistik dalam dunia pendidikan mampu memanusiakan manusia serta mendukung peserta didik dalam membangun pola pikir yang analitis dan reflektif, inovatif, serta kreatif (Challenger et al., 2022). Teori belajar humanistik merupakan cara mengajar yang memusatkan perhatian pada perkembangan pribadi dan pengalaman subjektif setiap individu (Habsy et al., 2023).

Merujuk pada penjelasan mengenai teori humanistik, penerapan pendekatan ini dapat membantu tenaga pengajar saat merancang cara atau pola pengajaran yang tepat demi mengoptimalkan pencapaian proses pembelajaran siswa pada seluruh pokok bahasan yang diajarkan.

c. Teori Belajar Kognitif

Secara etimologis, istilah "*Cognitif*" diturunkan dari kata "*Cognition*" yang memiliki arti "*Knowing*" atau mengethui. Secara umum, kognisi merupakan proses memperoleh, mengorganisasi, dan menggunakan pengetahuan (Neissser, 1976). Istilah "*cognitive of theory learning*" merujuk pada landasan pemikiran yang menganggap bahwa belajar sebagai aktivitas yang berpusat pada proses mental atau pemikiran (Slavin, 2012). Teori ini meyakini bahwa setiap individu yang belajar memiliki potensi kemampuan tertentu, sehingga perilaku kompleks tidak hanya merupakan gabungan dari perilaku-perilaku sederhana. Oleh karena itu, pendekatan ini lebih menekankan pentingnya proses belajar dibandingkan dengan hasil akhirnya.

Menurut Bahrudin, teori ini lebih berfokus pada aspek-aspek internal yang terjadi dalam diri individu. Aktivitas belajar tidak semata-mata sebatas relasi antara rangsangan dan respons seperti yang dijelaskan dalam teori behaviorisme, melainkan juga melibatkan

aktivitas berpikir yang kompleks (Zambrano Leal, 2012). Dalam perspektif kognitif, belajar dianggap sebagai suatu mekanisme yang terjadi dalam mental atau kognisi manusia. Secara umum, belajar dipandang sebagai suatu upaya yang membutuhkan keterkaitan fungsi mental dalam diri individu, yang terbentuk melalui hubungan timbal balik secara aktif dengan lingkungan dan membawa perubahan pada wawasan, cara berpikir, perilaku, keahlian, serta pandangan hidup dan sikap yang bertahan lama dan berkesan (Nurhadi, 2020).

Dalam proses pembelajaran, teori kognitivisme menekankan peran penting individu tanpa mengabaikan pengaruh elemen eksternal maupun konteks lingkungan sekitar. Menurut pandangan kognitivisme, belajar terjadi melalui proses saling memengaruhi antara individu dan kondisi sekitarnya. Kognisi dapat dipahami sebagai seperangkat mekanisme dalam pikiran yang menjadi komponen sentral yang berperan dalam menjalankan aktivitas, mengamati lingkungan, menganalisis permasalahan, mengeksplorasi sumber-sumber

pengetahuan baru, serta menarik kesimpulan (Zambrano Leal, 2012). Berdasarkan uraian tersebut, penerapan pendekatan yang mengacu pada teori kognitivisme dalam pembelajaran dapat meningkatkan interaksi siswa melalui rangsangan yang diberikan melalui media pembelajaran, serta berkontribusi dalam mengembangkan potensi berpikir logis dan imajinatif siswa dalam pelajaran matematika saat menghadapi sebuah kendala.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Analisis perolehan studi yang berkesesuaian dijadikan sebagai dukungan untuk penelitian ini. Ulasan tersebut berfokus pada temuan dan hasil penelitian sebelumnya yang mencakup topik yang sama, khususnya dalam konteks penerapan model pembelajaran *Treffinger* dengan menggunakan alat peraga. Sejumlah peneliti sebelumnya telah menginvestigasi efektivitas model tersebut. Dalam konteks judul penelitian ini, sejumlah hasil kajian sebelumnya yang mendukung pembahasan ini adalah sebagai berikut:

1) Huni Apriatun H, Sukardi, dan Hairil Wadi yang berjudul "Efektivitas Model Pembelajaran *Treffinger*

Terhadap Berpkir Kreatif Siswa". Penelitian ini menggunakan metode semi eksperimen dengan *non-equivalent control grup design*. Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa penggunaan metode *Treffinger* dalam pembelajaran mampu mendorong peningkatan kecakapan siswa pada berpikir secara kreatif dalam matematika. Kesamaan antara riset yang telah dijalankan Huni Apriatun H, Sukardi, dan Hairil Wadi dengan penelitian ini adalah keduanya memiliki variabel bebas yang sama yaitu model pembelajaran *Treffinger* serta memiliki variabel terikat yang sama yaitu kemampuan berpikir kreatif dalam melakukan penelitian. Yang membedakan penelitian ini adalah variabel bebasnya, karena dalam studi ini, ditambahkan dukungan berupa alat peraga.

2) Nindi Eliza Putri, Abdul Fatah dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Treffinger* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa berdasarkan *Self-Efficacy*". Menurut hasil penelitian Nindi Eliza dan Abdul Fatah, model pembelajaran *Treffinger* efektif dalam membantu siswa memahami materi matematika secara lebih baik. Di samping itu, ditemukan

keterkaitan kontribusi antara keyakinan diri (*self-efficacy*) dengan pemahaman konsep matematika yang tercermin dalam diri siswa. Penelusuran ilmiah oleh Nindi Eliza Putri dan Abdul Fatah memperlihatkan adanya kemiripan dengan studi ini terletak pada fokus pembahasan yang sama-sama mengulas penggunaan model pembelajaran *Treffinger*. Perbedaan terletak pada penelitian Nindi Eliza Putri dan Abdul Fatah yang meneliti penerapan model *Treffinger* untuk meningkatkan pemahaman konsep berdasarkan *self-efficacy*. Sementara itu, penelitian ini menitikberatkan pada penggunaan model *Treffinger* yang dibantu alat peraga untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam konteks matematika.

3) Melida Rosiyana, Laelia Nurpratiwiningsih, Yasin dengan judul "Analisis Penerapan Model Pembelajaran *Treffinger* pada Pembelajaran Matematika di Kelas V SDN Tengki 02 Kabupaten Brebes". Kajian ini mengadopsi metode pendekatan kualitatif. Penemuan berdasarkan studi ini mengindikasi bahwa penggunaan model pembelajaran *Treffinger* terbukti efektif pada pelaksanaan pengajaran matematika untuk

mengasah potensi berpikir kreatif pada siswa. Siswa menjadi lebih cakap dalam memecahkan permasalahan, menyampaikan pendapat, serta menghasilkan gagasan-gagasan baru secara kreatif. Kesamaan antara penelitian Melida Rosiyana, Laelia Nurpratiwiningsih, Yasin dengan penelitian ini berada pada variabel independennya yang digunakan, yakni strategi pengajaran berbasis model *Treffinger*. Selanjutnya, kedua penelitian tersebut juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam konteks matematika. Letak perbedaannya berada pada materi yang diimplementasikan dan di dalam riset ini berbantuan alat peraga.

C. Kerangka Berpikir

Berdasar pada kajian teoritis yang sebelumnya dijelaskan, hasil analisis awal menunjukkan adanya beberapa faktor yang dapat memengaruhi kemampuan berpikir kreatif dalam matematika. Masing-masing model pembelajaran memiliki sisi keunggulan dan keterbatasan yang berbeda dalam pelaksanaan proses belajar mengajar. Pembelajaran yang selaras dengan Kurikulum Merdeka menempatkan guru sebagai fasilitator, sedangkan siswa dituntut untuk aktif terlibat

dalam proses belajar. Pesatnya perkembangan teknologi digital saat ini menjadi tantangan tersendiri dalam kehidupan modern. Kecanggihan teknologi saat ini telah mempermudah pemenuhan berbagai kebutuhan manusia.

Menurut keterangan yang diperoleh melalui wawancara dengan salah seorang guru di SMAN 16 Semarang yang dilakukan pada Februari 2024, ditemukan permasalahan utama dalam penerapan Kurikulum Merdeka di kelas. Beberapa siswa tampak belum siap menerima metode pembelajaran yang dilaksanakan, karena terbiasa dengan metode konvensional seperti ceramah dan pemberian tugas. Kondisi ini cenderung menghambat perkembangan kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu, ketika siswa dihadapkan pada soal terkait materi SPLTV, mereka sulit mengalihkan soal cerita menjadi bentuk matematika. Siswa juga belum mampu menyelesaikan soal SPLTV yang menuntut mereka untuk menghubungkan beberapa ide yang saling berkaitan. Di samping itu, mereka kesulitan dalam mencari solusi alternatif atau menyelesaikan masalah dengan berbagai cara.

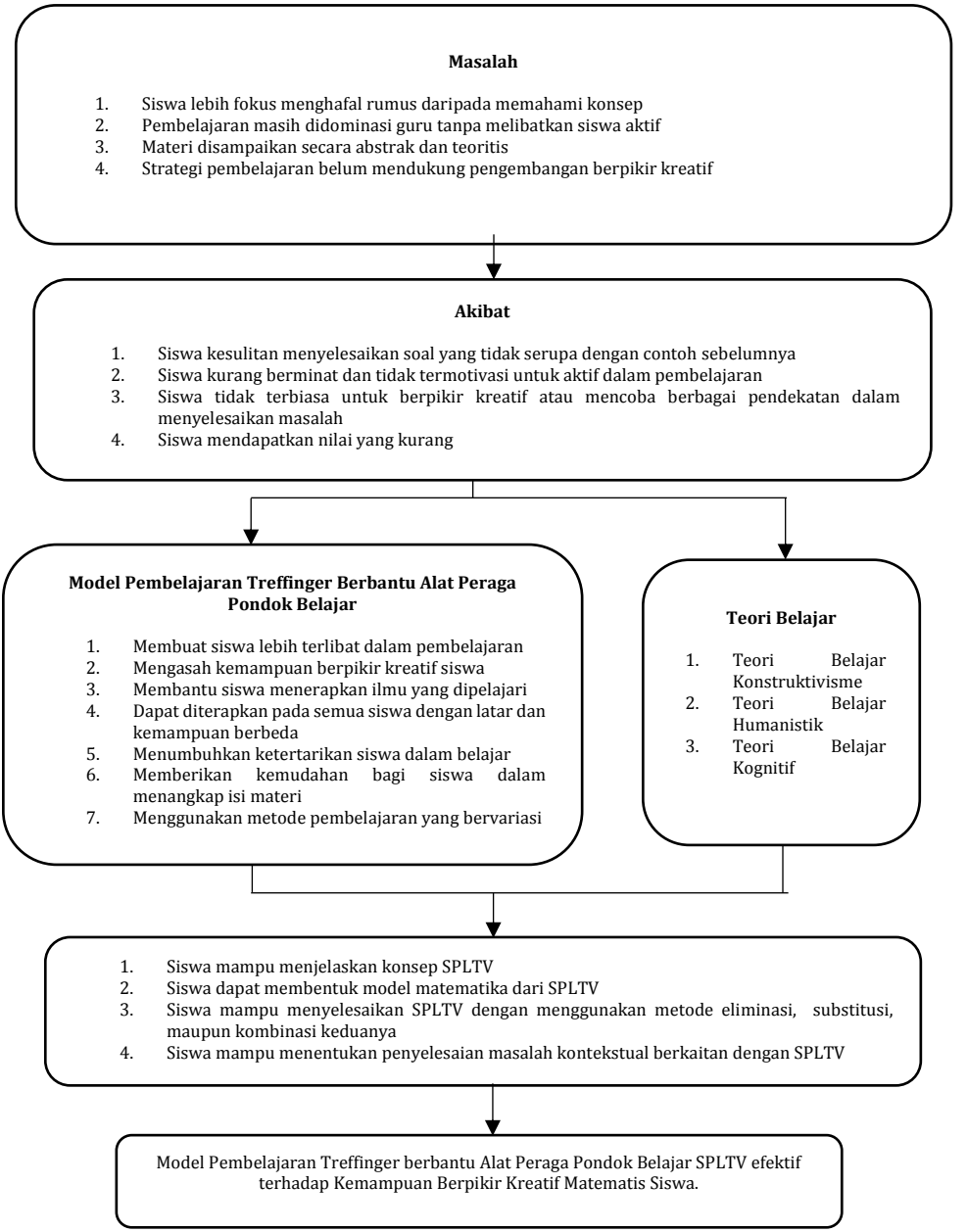
Salah satu tindakan untuk mengurangi permasalahan tersebut yaitu melalui penerapan model pembelajaran yang bervariasi, sehingga siswa merasakan suasana baru dalam pembelajaran matematika, mengurangi kejenuhan, dan menjadikan mata pelajaran ini lebih menyenangkan sekaligus jelas untuk dipahami. Pemanfaatan strategi pembelajaran alternatif juga dapat merangsang pemahaman dan kemampuan bernalar siswa dalam matematika, sehingga tujuan akhir berupa peningkatan kemampuan matematis dapat tercapai. Model *Treffinger* dapat dijadikan salah satu opsi, karena model ini secara langsung menangani aspek kreativitas dan memberikan panduan praktis guna mewujudkan keterpaduan antara kemampuan kognitif dan afektif pada setiap tingkat proses belajar. Dengan menggunakan model ini, siswa dilatih untuk berpikir kreatif dalam menyelesaikan permasalahan dengan cara menelaah situasi faktual di sekeliling mereka, kemudian merumuskan beragam gagasan, lalu menentukan pemecahan yang paling sesuai untuk diterapkan dalam kehidupan nyata.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maksud dilakukannya penelitian ini untuk menguji efektivitas model pembelajaran *Treffinger* yang didukung oleh alat

peraga pondok belajar SPLTV dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah apakah model pembelajaran *Treffinger* yang dipadukan dengan alat peraga pondok belajar SPLTV efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam matematika. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini menitikberatkan pada dugaan bahwa penerapan model *Treffinger* yang dibantu dengan alat peraga pondok belajar SPLTV dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X SMAN 16 Semarang pada tahun ajaran 2024/2025.

Pengamatan dan proses pengambilan data dilakukan melalui pelaksanaan tes uraian tertulis kepada siswa, dengan berpedoman pada indikator kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Data hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan uji *Paired Sample T-test*, yang digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan rata-rata antara dua kelompok data yang memiliki keterkaitan.

Gambar 2.2 Kerangka Berpikir



D. Hipotesis

Merujuk pada teori serta kerangka berpikir yang telah disusun sebelumnya, maka hipotesis yang diajukan adalah bahwa model pembelajaran *Treffinger* dengan bantuan pondok belajar SPLTV efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X SMAN 16 Semarang yang mengikuti proses pembelajaran menggunakan model *Treffinger* berbantu pondok belajar SPLTV dinilai lebih tinggi daripada siswa yang menerima pembelajaran melalui metode konvensional, bila dilihat dari hasil nilai matematika mereka.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Pendekatan dalam penelitian merupakan langkah terstruktur yang dilakukan untuk memperoleh data secara ilmiah guna mendukung keabsahan hasil penelitian yang relevan sesuai dengan tujuan dan manfaat tertentu (Ummah, 2019). Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Dalam pelaksanaannya, studi ini melibatkan dua kelompok, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang mendapatkan perlakuan melalui penerapan model *Treffinger* yang didukung oleh alat peraga pondok belajar dalam materi SPLTV. Sementara itu, kelompok kontrol mendapatkan pembelajaran dengan metode konvensional tanpa perlakuan khusus. Desain penelitian yang digunakan adalah *posttest only control group design*, yaitu desain eksperimen yang hanya menggunakan tes akhir setelah perlakuan diberikan.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah posttest tersaji dalam Tabel berikut :

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Penerapan	Posttest
Eksperimen	X	T
Kontrol	-	T

Keterangan :

X : Pembelajaran dengan model *Treffinger*

T : Tes kemampuan berpikir kreatif matematis

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

   Penelitian ini diaksanakan di kelas X SMA Negeri 16 Semarang yang berlokasi di Jalan Raya Ngadirgo, Kelurahan Ngadirgo, Kecamatan Mijen, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah, dengan kode pos 50213.

2. Waktu Penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 pada 14 April 2025 sampai 9 Mei 2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

   Populasi merupakan himpunan subjek atau objek yang memiliki kesamaan ciri atau karakteristik yang telah ditentukan dalam suatu penelitian, yang dijadikan sebagai ruang lingkup

penelitian serta sebagai dasar dalam penarikan kesimpulan (Ummah, 2019). Populasi penelitian ini meliputi siswa kelas X di SMAN 16 Semarang pada tahun akademik 2024/2025 yang berjumlah 181 siswa, Kelas X-1 terdiri dari 27 siswa, Kelas X-2 35 siswa, Kelas X-3 30 siswa, Kelas X-4 29 siswa, Kelas X-5 30 siswa, dan Kelas X-6 30 siswa.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian anggota dari populasi yang mewakili karateristik populasi secara keseluruhan. Apabila ukuran populasi terlalu besar dan tidak memungkinkan untuk diteliti seluruhnya karena keterbatasan dana, waktu, serta tenaga, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang dinilai dapat merepresentasikan populasi (Ummah, 2019). Penelitian ini menggunakan metode tertentu dalam menentukan sampel yang akan diteliti yaitu *cluster random sampling*, mengingat populasi yang luas dan subjek penelitian terdiri dari kelompok-kelompok yang sulit untuk dipisahkan secara individu. Sampel diambil secara bertahap sampai terbentuk kelas kontrol (X-5) yang berjumlah 30 siswa dan kelas eksperimen (X-6) dengan jumlah 30 siswa dari 181 siswa kelas X SMAN 16 Semarang.

Sampel yang diperoleh kemudian diuji untuk mengetahui normalitas, homogenitas, serta kesamaan rata-rata berdasarkan hasil tes awal, guna memastikan bahwa sampel yang digunakan sesuai dengan yang diharapkan. Proses analisis dilakukan dengan tahapan

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah metode yang digunakan untuk mengtahui apakah data yang dianalisis berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau mengikuti sebaran normal tertentu (Nuryadi et al., 2017). Dalam penelitiaan ini, metode *Kolmogorov-Smirnov* digunakan sebagai alat untuk menguji normalitas data. Menurut Sudjana, pengujian normalitas data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah menetapkan tingkat signifikansi sebesar 5% (0,05), dengan rumusan hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

H_0: Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Statistik Uji:

$D_{max} = \left\{\frac{f_i}{n} - \left[\frac{fk_i}{n} - (p \leq z)\right]\right\}$

Dimana

n = jumlah data

f_i = frekuensi

fk_i = frekuensi kumulatif

$z = \frac{x-\mu}{\sigma}$

$D_{tabel} = D_{\propto(n)}$

Dengan kriteria pengujian :

- Jika $D_{hitung} < D_{tabel}$ terima H_0
- Jika $D_{hitung} > D_{tabel}$ tolak H_0

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas adalah :

Kelas X-1

1) Melakukan perhitungan terhadap nilai rata-rata dan standar deviasi variabel $x1$ dengan rumus rata-rata:

   $\bar{x} = \frac{\sum_i^n=1^{x_i}}{n} = \frac{1638}{27} = 60{,}667$

   Dan rumus standar deviasi

   $S_{x1} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1} - \frac{(\sum x)^2}{n-1}}$

   $S_{x1} = \sqrt{\frac{107326}{27-1} - \frac{(1638)^2}{27(27-1)}} = 17{,}491$

2) Membuat tabel perhitungan II

Gambar 3.1 Tabel perhitungan II (X-1)

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,037	-1,753	0,040	0,003
37	1	2	0,074	-1,353	0,088	0,014
40	2	4	0,148	-1,182	0,119	0,029
47	2	6	0,222	-0,781	0,217	0,005
50	4	10	0,370	-0,610	0,271	0,099
53	2	12	0,444	-0,438	0,331	0,114
57	2	14	0,519	-0,210	0,417	0,102
60	3	17	0,630	-0,038	0,485	0,145
63	1	18	0,667	0,133	0,553	0,114
67	1	19	0,704	0,362	0,641	0,062
70	1	20	0,741	0,534	0,703	0,038
77	1	21	0,778	0,934	0,825	0,047
80	2	23	0,852	1,105	0,865	0,014
87	2	25	0,926	1,506	0,934	0,008
93	2	27	1,000	1,849	0,968	0,032

3) Mendapatkan nilai D_{max} dengan cara mencari nilai terbesar dari $\left|\frac{f_k}{n} - (p \leq z)\right|$.

   Dari tabel diatas, diperoleh $D_{max} = 0{,}145$

4) Mengitung signifikansi normalitas variabel

   $D_{hitung} = 0{,}145$

   $D_{tabel} = D_{0{,}05(27)}$

   $D_{tabel} = 0{,}254$

   Karena $D_{hitung} < D_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dinyatakan normal.

Kelas X-2

1) Melakukan perhitungan terhadap nilai rata-rata dan standar deviasi variabel $x2$ dengan menggunakan rumus:

   $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{1926}{35} = 55{,}029$

dan rumus standar deviasi:

$$S_{x3} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1} - \frac{(\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$S_{x3} = \sqrt{\frac{110576}{35-1} - \frac{(1926)^2}{35(35-1)}} = 11{,}620$$

2) Membuat tabel perhtungan II

Gambar 3.2 Tabel perhitungan II (X-2)

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,029	-2,154	0,016	0,013
37	1	2	0,057	-1,551	0,060	0,003
40	3	5	0,143	-1,293	0,098	0,045
43	2	7	0,200	-1,035	0,150	0,050
47	2	9	0,257	-0,691	0,245	0,012
50	5	14	0,400	-0,433	0,333	0,067
53	4	18	0,514	-0,175	0,431	0,084
57	4	22	0,629	0,170	0,567	0,061
60	2	24	0,686	0,428	0,666	0,020
63	5	29	0,829	0,686	0,754	0,075
67	3	32	0,914	1,030	0,849	0,066
73	1	33	0,943	1,547	0,939	0,004
77	1	34	0,971	1,891	0,971	0,001
83	1	35	1,000	2,407	0,992	0,008

3) Mendapatkan nilai D_{max} dengan cara mencari nilai terbesar dari $\left|\frac{f_k}{n} - (p \leq z)\right|$.

Dari tabel diatas, diperoleh nilai $D_{max} = 0{,}084$.

4) Menghitung signifikansi normalitas variabel

$D_{hitung} = 0{,}084$

$D_{tabel} = D_{0{,}05(35)}$

$D_{tabel} = 0{,}224$

Karena $D_{hitung} < D_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dinyatakan normal.

Kelas X-3

1) Melakukan perhitungan terhadap nilai rata-rata dan standar deviasi variabel $x3$ p dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{1526}{30} = 50{,}867$$

Dan rumus standar deviasi:

$$S_{x3} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1} - \frac{(\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$S_{x3} = \sqrt{\frac{81924}{30-1} - \frac{(1526)^2}{30(30-)}} = 12{,}179$$

2) Membuat tabel perhitungan II

Gambar 3.3 Tabel perhitungan II (X-3)

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
27	3	3	0,100	-1,960	0,025	0,075
40	4	7	0,233	-0,892	0,186	0,047
43	3	10	0,333	-0,646	0,259	0,074
47	2	12	0,400	-0,317	0,375	0,025
50	3	15	0,500	-0,071	0,472	0,028
53	2	17	0,567	0,175	0,570	0,003
57	1	18	0,600	0,504	0,693	0,093
60	7	25	0,833	0,750	0,773	0,060
63	4	29	0,967	0,996	0,840	0,126
77	1	30	1,000	2,146	0,984	0,016

3) Mendapatkan nilai D_{max} dengan cara mencari nilai terbesar dari $\left|\frac{f_k}{n} - (p \leq z)\right|$.

Dari tabel diatas, diperoleh nilai $D_{max} =$ 0,126.

4) Menghitung signifikansi normalitas variabel

$D_{hitung} = 0{,}126$

$D_{tabel} = D_{0{,}05(30)}$

$D_{tabel} = 0{,}242$

Karena $D_{hitung} < D_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dinyatakan normal.

Kelas X-4

1) Melakukan perhitungan terhadap nilai rata-rata dan standar deviasi variabel $x4$ dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{1573}{29} = 54{,}241$$

Dan rumus standar deviasi:

$$S_{x4} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1} - \frac{(\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{89853}{29-1} - \frac{(1573)^2}{29(29-1)}}$$

2) Membuat tabel perhitungan II

Gambar 3.4 Tabel perhitungan II (X-4)

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,034	-1,906	0,028	0,006
40	1	2	0,069	-1,119	0,131	0,063
43	2	4	0,138	-0,884	0,188	0,051
47	4	8	0,276	-0,569	0,285	0,009
50	2	10	0,345	-0,333	0,369	0,025
53	5	15	0,517	-0,098	0,461	0,056
57	2	17	0,586	0,217	0,586	0,000
60	4	21	0,724	0,453	0,675	0,050
63	1	22	0,759	0,688	0,754	0,004
67	2	24	0,828	1,003	0,842	0,014
70	2	26	0,897	1,239	0,892	0,004
73	1	27	0,931	1,475	0,930	0,001
80	1	28	0,966	2,025	0,979	0,013

3) Mendapatkan nilai D_{max} dengan cara mencari nilai terbesar dari $\left|\frac{f_k}{n} - (p \leq z)\right|$.

   Dari tabel diatas, diperoleh nilai $D_{max} = 0{,}063$.

4) Menghitung signifikansi normalitas variabel

   $D_{hitung} = 0{,}063$

   $D_{tabel} = D_{0{,}05(29)}$

   $D_{tabel} = 0{,}246$

   Karena $D_{hitung} < D_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dinyatakan normal.

Kelas X-5

1) Melakukan perhitungan terhadap nilai rata-rata dan standar deviasi variabel $x5$ dengan rumus:

   $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{1665}{30} = 55{,}500$

   dan rumus standar deviasi:

   $S_{x5} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1} - \frac{(\sum x)^2}{n(n-1)}}$

   $S_{x5} = \sqrt{\frac{96449}{30-1} - \frac{(1665)^2}{30(30-1)}}$

2) Membuat tabel perhitungan II

Gambar 3.5 Tabel pehitungan II (X-5)

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,033	-2,160	0,015	0,018
40	3	4	0,133	-1,313	0,095	0,039
43	1	5	0,167	-1,059	0,145	0,022
47	4	9	0,300	-0,720	0,236	0,064
50	4	13	0,433	-0,466	0,321	0,113
53	3	16	0,533	-0,212	0,416	0,117
57	2	18	0,600	0,127	0,551	0,049
63	4	22	0,733	0,635	0,737	0,004
67	6	28	0,933	0,974	0,835	0,098
77	1	29	0,967	1,821	0,966	0,001
80	1	30	1,000	2,075	0,981	0,019

3) Mendapatkan nilai D_{max} dengan cara mencari nilai terbesar dari $\left|\frac{f_k}{n} - (p \leq z)\right|$.

   Dari tabel diatas, diperoleh nilai $D_{max} = 0{,}117$.

4) Menghitung signifikansi normalitas variabel

   $D_{hitung} = 0{,}117$

   $D_{tabel} = D_{0{,}05(30)}$

   $D_{tabel} = 0{,}242$

   Karena $D_{hitung} < D_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dinyatakan normal.

Kelas X-6

1) Melakukan perhitungan terhadap nilai rata-rata dan standar deviasi variabel $x6$ dengan rumus:

   $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{1769}{30} = 58{,}967$

   dan rumus standar deviasi:

   $S_{x6} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1} - \frac{(\sum x)^2}{n(n-1)}}$

$$S_{x6} = \sqrt{\frac{109847}{30-1} - \frac{(1769)^2}{30(30-1)}} = 13{,}815$$

2) Membuat tabel perhitungan II

Gambar 3.6 Tabel perhitungan II (X-6)

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,033	-2,097	0,018	0,015
37	2	3	0,100	-1,590	0,056	0,044
40	2	5	0,167	-1,373	0,085	0,082
43	2	7	0,233	-1,156	0,124	0,109
50	2	9	0,300	-0,649	0,258	0,042
53	2	11	0,367	-0,432	0,333	0,034
57	2	13	0,433	-0,142	0,443	0,010
63	4	17	0,567	0,292	0,615	0,048
67	5	22	0,733	0,581	0,720	0,014
70	1	23	0,767	0,799	0,788	0,021
73	5	28	0,933	1,016	0,845	0,088
77	1	29	0,967	1,305	0,904	0,063
80	1	30	1,000	1,522	0,936	0,064

3) Mendapatkan nilai D_{max} dengan cara mencari nilai terbesar dari $\left|\frac{f_k}{n} - (p \leq z)\right|$.

Dari tabel ditas, diperoleh nilai $D_{max} = 0{,}109$.

4) Menghitung signifikansi normalitas variabel

$D_{hitung} = 0{,}109$

$D_{tabel} = D_{0{,}05(30)}$

$D_{tabel} = 0{,}242$

Karena $D_{htung} < D_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dinyatakan normal.

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diatas dapat disimpulkan bahwa keenam kelas dinyatakan berdistribusi normal sebagai

populasi. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.2 Hasil Uji Normalitas Tes Awal

Kelas	D_{hitung}	D_{tabel}	Keterangan
X-1	0,225	0,254	Normal
X-2	0,195	0,228	Normal
X-3	0,136	0,238	Normal
X-4	0,119	0,246	Normal
X-5	0,122	0,231	Normal
X-6	0,192	0,228	Normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara dua atau lebih kelompok populasi. Setiap kelompok populasi bisa saja memiliki ciri atau sifat yang berbeda antara satu dengan yang lainnya. Umumnya, dua aspek yang sering dibandingkan dalam uji ini adalah nlai rata-rata dan varians, meskipun aspek lain seperti distribusi data, median, modus, serta rentang juga dapat menjadi bahan perbandingan (Nuryadi et al., 2017). Pengujian homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah seluruh

sampel yang digunakan berasal dari populasi dengan varian yang seragam atau berbeda.

Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan menggunakan uji *Bartlett* karena jumlah sampel yang dianalisis lebih dari dua kelompok. Adapun prosedur pelaksanaan uji *Bartlett* dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut (Arikunto, 2012) :

1) Menentukan hipotesis

   $H_0 : {\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2 = {\sigma_3}^2 = {\sigma_4}^2 = {\sigma_5}^2 = {\sigma_6}^2$

   (data homogen)

   $H_1 : {\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2 \neq {\sigma_3}^2 \neq {\sigma_4}^2 \neq {\sigma_5}^2 \neq {\sigma_6}^2$

   (data tidak homogen)

2) Membuat tabel bantu untuk pengujian homogenitas.

Tabel 3.3 Informasi Pengujian Homogenitas

Kelas	**db**	s_i^2	**log** s_i^2	**db.log** s_i^2	**db.**s_i^2
X-1	26	305,923	2,486	64,626	7954
X-2	34	135,029	2,130	72,434	4590,971
X-3	29	148,326	2,171	62,965	4301,467
X-4	28	161,833	2,209	61,854	4531,310
X-5	29	139,362	2,144	62,180	4041,500
X-6	29	190,861	2,281	66,141	5534,967

Total	175			390,201	30954,215

3) Menghitung varians gabungan keseluruhan sampel

$S^2 = \frac{\sum(n_i-1)S_i^2}{\sum(n_i-1)}$

$S^2 = \frac{30954,215}{175} = 176,88$

4) Mencari nilai B

$B = (logS^2).\sum(n_i - 1)$

$B = log(176,881) \times 175$

$B = 393,344$

5) Menetapkan nilai χ^2_{tabel}

Ditetapkan taraf signifikansi 5% dan dk = k-1=4 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11,070$.

6) Kesimpulan

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima, yang berarti populasi homogen. Dari perhitungan diatas, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,239$ yang mana kurang dari $\chi^2_{tabel} = 11,070$ sehingga populasi HOMOGEN.

c. Uji Kesamaan Rata- rata

Sebelum perlakuan diberikan, dilakukan uji kesetaraan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa kelas-kelas yang dijadikan sampel berada

dalam kondisi seimbang dan memiiki indikator yang serupa atau tidak (Arikunto, 2012). Untuk melaksanakan uji kesetaraan rata-rata, digunakan aplikasi *Microsoft Excel* melalui uji anova, denga kriteria pengujian sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$

H_1 : minimal salah satu μ tidak sama.

Maka uji statistik yang digunakan berikut (Prof. Dr. Sudjana, M.., 2005):

Mencari jumlah kuadrat total (JKT)

$$JK_T = \sum {X_{tot}}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_T = 595975 - 563256{,}403$$

$$= 32718{,}597$$

Menentukan JK antar, dengan rumus:

$$JK_{ant} = \left[\sum \frac{(\sum X_i)^2}{X_i}\right] - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{ant} = 99372 + 105985{,}029 + 77622{,}533 + 85321{,}690 + 92407{,}500 + 104312{,}033 - 563256{,}403$$

$$= 1764{,}382$$

Mencari JK dalam, dengan rumus:

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

$$JK_{dal} = 595975 - 565020{,}7849$$

$$= 30954{,}21511$$

Mencari RJK antar, dengan rumus:

$$RJK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{db(A)} = \frac{1764,382}{5} = 352,876$$

Menghitung RJK dalam dengan rumus:

$$RJK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{db(D)} = \frac{30954,21511}{175} = 176,881$$

Mencari F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{ant}}{RJK_{dal}} = \frac{352,876}{176,881} = 1,995$$

Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} , dk penyebut $(N_a - 1)$ dan dk pembilang $(N_t - N_a)$ jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata diatas didapat F_{hitung}=1,995 dan nilai F_{tabel}=2,26. Diketahui nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, Indikasi ini menunjukkan adanya kesamaan nilai rata-rata. Perhitungan yang dilakukan mengungkapkan bahwa rata-rata hasil dari enam kelas yang berfungsi sebagai kelompok kontrol dan eksperimen adalah setara. Informasi lebih lanjut mengenai hasil uji kesamaan rata-rata dapat ditemukan di bagian lampiran.

D. Definisi Variabel Operasional

Penelitian ini mengimplementasikan variabel bebas dan variabel terikat, dimana pejelasan mengenai dua variabel tersebut disajikan sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*Independent Variable*)

   Variabel bebas adalah komponen dalam penelitian yang berperan dalam memberikan pengaruh serta menimbulkan perbedaan sebagai akibat dari tindakan tertentu. Variabel ini kerap disebut sebagai variabel penyebab, dan dalam terminologi bahasa inggris dikenal sebagai *independent variable*. Penggunaan variabel ini dalam penelitian terletak pada *Treffinger* berbantu Alat Peraga Pondok Belajar yang digunakan sebagai model pembelajaran. *Treffinger* berbantu Alat Peraga Pondok Belajar sebagai model pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada teori konstruktivisme, yaitu teori yang menekankan pada pembentukan konsep serta unsur-unsur pendukung yang membantu siswa dalam memahami dan menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini metode

konvensional yang digunakan adalah penugasan, tanya jawab, serta metode ceramah.

2. Variabel terikat (*Dependent Variable*)

   Variabel terikat dalam sebuah penelitian adalah variabel yang berubah atau dipengaruhi oleh adanya variabel bebas. Variabel ini kerap disebut juga sebagai *dependent variable* atau variabel Y. Pada penelitian ini, variabel terikat yang diamati adalah kemampuan siswa dalam berpikir kreatif secara matematis pada materi SPLTV. Untuk mengukur kemampuan tersebut, digunakan beberapa indikator yang mencerminkan tingkat berpikir kreatif matematis siswa, yaitu:

   a. Kelancaran (Fluency)

      Kemampuan siswa menghasilkan banyak ide atau jawaban yang benar terkait suatu permasalahan matematika, seperti mampu menyebutkan beberapa cara penyelesaian untuk satu soal atau memberikan lebih dari satu alternatif jawaban.

   b. Keluwesan (Flexibility)

      Kemampuan siswa menghasilkan beragam cara atau strategi yang berbeda dalam

menyelesaikan masalah, serta melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda.

c. Orisinalitas (Originality)

Kemampuan siswa untuk menghasilkan ide-ide unik atau tidak biasa yang jarang dipikirkan oleh siswa lain, seperti memberikan solusi yang tidak umum atau pendekatan yang inovatif dalam menyelesaikan soal.

d. Elaborasi (Elaboration)

Kemampuan siswa untuk mengembangkan, memperluas, atau menyempurnakan suatu ide atau jawaban dengan detail yang lebih lengkap, seperti memberi jawaban yang disertai penjelsan alasan, langkah-langkah, atau menambahkan rincian tambahan.

E. Teknik dan Intrumen Pengumpulan Data

Soal Tes

Tes merupakan kumpulan soal atau tugas yang berfungsi sebagai alat ukur, berisi sejumlah pernyataan atau pertanyaan yang harus diselesaikan dan dijawab secara benar serta jujur oleh siswa atau kelompok, sehingga diperoleh nilai yang mencerminkan tujuan yang ingin dicapai (Afandi, 2013).

P*osttest* merupakan sejenis tes yang digunakan dalam penelitian ini. *Posttest* dilakukan setelah diberikannya *treatment* penggunaan model pembelajaran *Treffinger* berbantu Alat Peraga Pondok Belajar, guna menilai apakah siswa pada kelas eksperimen memiliki kemampuan berpikir kreatif secara matematis yang lebih baik dibandingkan siswa kelas kontrol setelah diberikan perlakuan, sekaligus mengevaluasi seberapa efektif perlakuan tersebut.

Sebelum diberikan kepada siswa, butir-butir soal terlebih dahulu diuji coba pada kelas uji coba untuk memperoleh soal-soal yang termasuk dalam kategori baik. Setelah itu, soal-soal yang telah terpilih digunakan untuk menguji kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai sampel dalam penelitian. Analisis uji coba instrumen sebagai berikut:

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Untuk memastikan mutu soal yang digunakan dalam ujian, perlu dilakukan analisis instrumen dengan menerapkan berbagai pendekatan, antara lain:

a. Analisis Instrumen Soal Tes Awal

1) Uji Validitas

Validitas instrumen merujuk pada sejauh mana alat ukur tersebut mampu menunjukkan

tingkat keabsahan atau ketepatan dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Instrumen yang memiliki validitas tinggi berarti dianggap sahih, sementara instrumen dengan validitas rendah menunjukkan bahwa tingkat keabsahannya kurang memadai (Suharsimi Arikunto, 2010). Untuk mengukur validitas yang berkaitan dengan kriteria tertentu, digunakan analisis statistik dengan teknik korelasi product *moment*, sebagaimana berikut.

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

Keterangan:

r_{hitung} = Koefisien korelasi yang dicari

$\sum XY$ = Hasil kali skor X dan Y untuk setiap responden

$\sum X$ = Skor responden

$\sum Y$ = Skor item tes

$(\sum X)^2$ = Kuadrat skor item tes

$(\sum Y)^2$ = Kuadrat responden

Adapun perhitungan uji validitas instrumen sesuai data uji coba pada lampiran 9 sebagai berikut:

1) Soal No. 1

$\sum XY = 3683$

$\sum X = 176$

$\sum Y = 679$

$\sum X^2 = 1002$

$\sum Y^2 = 14403$

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

$$r_{xy} = \frac{35(3683) - (176)(679)}{\sqrt{(35(1002) - (176)^2)(35(14403) - (679)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{128905 - 119504}{\sqrt{(35070 - 30976)(504105 - 461041)}}$$

$$r_{xy} = \frac{9401}{\sqrt{(4094)(43064)}}$$

$$r_{xy} = \frac{9401}{\sqrt{176304016}} = 0{,}708$$

Setelah nilai r hitung didapatkan yaitu 0,708 dibandingkan dengan nilai r tabel atau nilai r *product moment* yaitu (n-2)=33 untuk taraf kesalahan 5% yaitu sebesar 0,344. Karena nilai r hitung >nilai r tabel yaitu 0,708>0,344 maka soal tersebut VALID.

2) Soal No. 2

$\sum XY = 3675$

$\sum X = 175$

$\sum Y = 679$

$\sum X^2 = 1019$

$\sum Y^2 = 14403$

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

$$r_{xy} = \frac{35(3675) - (175)(679)}{\sqrt{(35(1019) - (175)^2)(35(14403) - (679)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{128625 - 118825}{\sqrt{(35665 - 30625)(504105 - 461041)}}$$

$$r_{xy} = \frac{9800}{\sqrt{(5040)(43064)}}$$

$$r_{xy} = \frac{9800}{\sqrt{217042560}} = 0{,}665$$

Setelah nilai r hitung didapatkan yaitu 0,665 dibandingkan dengan nilai r tabel atau nilai r *product moment* yaitu (n-2)=33 untuk taraf kesalahan 5% yaitu sebesar 0,344. Karena nilai r hitung > nilai r tabel yaitu 0,665 > 0,344 maka soal tersebut dinyatakan VALID.

3) Soal No. 3

$\sum XY = 3984$

$\sum X = 186$

$\sum Y = 679$

$\sum X^2 = 1162$

$\sum Y^2 = 14403$

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

$$r_{xy} = \frac{35(3984) - (186)(679)}{\sqrt{(35(1162) - (186)^2)(35(14403) - (679)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{139440 - 126294}{\sqrt{(40670 - 34596)(504105 - 461041)}}$$

$$r_{xy} = \frac{13146}{\sqrt{(6074)(43064)}}$$

$$r_{xy} = \frac{13146}{\sqrt{261570736}} = 0{,}813$$

Setelah nilai r hitung didapatkan yaitu 0,813 dibandingkan dengan nilai r tabel atau nilai r *product moment* yaitu (n-2)=33 untuk taraf kesalahan 5% yaitu sebesar 0,344. Karena nilai r hitung > r tabel yaitu 0,813 > 0,344 maka soal tersebut dinyatakan VALID.

4) Soal No. 4

$\sum XY = 3061$

$\sum X = 142$

$\sum Y = 679$

$\sum X^2 = 682$

$\sum Y^2 = 14403$

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

$$r_{xy} = \frac{35(3061) - (142)(679)}{\sqrt{(35(682) - (142)^2)(35(14403) - (679)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{107135 - 96418}{\sqrt{(23870 - 20164)(504105 - 461041)}}$$

$$r_{xy} = \frac{10717}{\sqrt{(3706)(43064)}}$$

$$r_{xy} = \frac{10717}{\sqrt{159595184}} = 0{,}848$$

Setelah didapatkan nilai r hitung 0,848 dibandingkan dengan nilai r tabel atau nilai r

product moment yaitu (n-2)=33 untuk taraf kesulitan 5% yaitu sebesar 0,344. Karena nilai r hitung > r tabel yaitu 0,848 > 0,344 maka soal tersebut dinyatakan VALID. Hasil uji validitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Butir Soal Tes Awal

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,708	0,344	Valid
2	0,665	0,344	Valid
3	0,813	0,344	Valid
4	0,848	0,344	Valid

Analisis menunjukkan bahwa soal nomor 1 hingga 4 memenuhi kriteria validitas dan dapat dimanfaatkan dalam ujian awal guna menilai kemampuan berpikir kreatif siswa dalam bidang matematika. Detail perhitungan uji validitas terhadap soal-soal tes awal disajikan secara lengkap dalam lampiran.

2) Uji Reliabilitas

Instrumen yang reliabel akan memberikan hasil pengukuran yang stabil meskipun proses pengukuran dilakukan berulang pada subjek yang sama. Reliabilitas menunjukkan sejauh

mana suatu instrumen dapat dipercaya atau memiliki tingkat konsistensi yang cukup untuk digunakan dalam pengumpulan data serta dalam mengukur suatu variabel tertentu.

Analisis reliabilitas instrumen dilakukan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, yang berfungsi untuk mengukur reliabilitas instrumen, seperti angket atau soal berbentuk uraian. Tahapan perhitungan yaitu sesuai data uji coba yang diperoleh pada lampiran 10.

1) Menghitung varians tiap soal

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n}$$

Contoh perhitungan soal no. 1:

$\sum X_1^2 = 1002$

$(\sum X_1)^2 = 30976$

$n = 35$

Sehingga, diperoleh:

$\sigma_i^2 = \frac{1002 - \left(\frac{30976}{35}\right)}{35}$

$\sigma_i^2 = 3{,}342$

Berdasarkan perhitungan yang sama diperoleh varians tiap butir soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.5 Varians Butir Soal

Butir Soal	Varians
1	3,342
2	4,114
3	4,958
4	3,025
Jumlah	15,440

2) Menentukan varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

$\sum X^2 \quad = 14403$

$(\sum X)^2 = 461041$

$n \qquad = 35$

Sehingga, diperoleh varians total:

$\sigma_t^2 = \frac{14403 - \left(\frac{461041}{35}\right)}{35}$

$\sigma_t^2 = 35{,}154$

3) Menentukan reliabilitas

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right]$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas instrumen

k = jumlah tiap soal

n = banyak responden

X_i = jawaban responden tiap butir soal

$\sum X$ = total jawaban responden tiap butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians tiap butir soal

σ_t^2 = varians total

1 = bilangan konstan

Sesuai perhitungan diatas, diperoleh tingkat reliabilitasnya yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{4}{4-1}\right]\left[1 - \frac{15{,}440}{35{,}154}\right] = 0{,}748$$

4) Menentukan interpretasi terhadap koefisien tes (r_{11}).

Apabila nilai $r_{11} \geq 0{,}60$ soal tersebut dianggap memiliki reliabilitas tinggi dan dapat digunakan. Jika $r_{11} \leq 0{,}60$ soal tersebut dinyatakan tidak reliabel. Hasil perhitungan dari 4 butir soal tes awal, di mana r_{11} = 0,748 dengan taraf signifikansi 5% dan N= 35, maka dapat disimpulkan bahwa soal RELIABEL.

3) Tingkat Kesukaran Soal

Anlisis terhadap tingkat kesukaran soal bertujuan untuk mengkaji butir-butir tes berdasarkan tingkat kesulitanny, sehingga dapat diketahui soal mana yang termasuk kategori

mudah, sedang, maupun sulit. Menurut (Nana Sudjana, 2009), dalam upaya memperoleh soal yang berkualitas, selain harus memenuhi unsur validitas dan reliabilitas, perlu juga diperhatikan adanya keseimbangan dalam tingkat kesulitan soal.

Kesukaran suatu butir soal umumnya dinyatakan dalam bentuk bilangan desimal atau eksponen. Dalam penelitian ini, hanya soal-soal dengan tingkat kesukaran sedang yang dijadikan acuan. Butir soal tersebut diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya (Dr.Zainal Arifin, 2017).

Tabel 3.6 Tingkat Kesukaran

No	Tingkat Kesukaran	Kategori
1	$0{,}00 \leq TK < 0{,}3$	Sukar
2	$0{,}3 \leq TK \leq 0{,}7$	Sedang
3	$0{,}7 < TK \leq 1{,}0$	Mudah

Tingkat kesukaran soal bisa dihitung menggunakan rumus tertentu untuk mengetahui peluang siswa menjawab soal sesuai dengan tingkat kemampuan tertentu, yang dinyatakan melalui sebuah indeks (Dr.Zainal Arifin, 2017).

$$TK = \frac{rata - rata\ skor\ siswa\ suatu\ soal}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

Perhitungan uji tingkat kesukaran tiap soal sesuai data uji coba pada lampiran 11 sebagai berikut:

1) Tingkat kesukaran soal no. 1

   Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

   $$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

   $$\bar{x} = \frac{176}{35} = 5{,}03$$

   Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

   $$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

   $$TK = \frac{5{,}03}{8} = 0{,}63$$

   Diperoleh TK = 0,63. Berdasarkan Tabel Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal no. 1 termasuk dalam kriteria soal yang sedang

2) Tingkat kesukaran soal no. 2

   $$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

   $$\bar{x} = \frac{175}{35} = 5$$

   Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$TK = \frac{5}{8} = 0{,}63$$

Diperoleh TK = 0,63 yang mana tingkat kesukaran butir soal no. 2 termasuk dalam kriteria sedang.

3) Tingkat kesukaran soal no. 3

Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{186}{35} = 5{,}31$$

Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$TK = \frac{5{,}31}{8} = 0{,}66$$

Diperoleh TK = 0,66 yang mana tingkat kesukaran soal tersebut termasuk dalam kategori sedang.

4) Tingkat kesukaran soal no. 4

Menghitung rata-rata skor tiap butir soal dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{142}{35} = 4{,}06$$

Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$TK = \frac{4{,}06}{6} = 0{,}68$$

Diperoleh TK = 0,68 yang mana tingkat kesukaran butir soal tersebut termasuk dalam kategori sedang.

Hasil dari analisis tingkat kesukaran masing-masing komponen soal tes:

Tabel 3.7 Tingkat Kesukaran Tes Awal

Butir Soal	TK	Interpretasi
1	0,63	Sedang
2	0,63	Sedang
3	0,66	Sedang
4	0,68	Sedang

Analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa butir soal nomor 1 hingga 4 berada pada level kesukaran sedang. Perhitungan secara rinci terkait tingkat kesukaran soal tercantum dalam lampiran.

4) Daya Beda

Daya pembeda suatu soal berfungsi untuk mengukur kemampuan tes dalam membedakan

antara siswa yang berkemampuan tinggi dan mereka yang berkemampuan rendah. Sebagai gambaran, dapat digunakan kriteria yang dikemukakan oleh (Dr. Zainal Arifin, 2017):

Tabel 3.8 Daya Beda

No.	Tingkat Kesukaran	Kategori
1.	0,40 dan seterusnya	Sangat Baik
2.	$0{,}30 \leq DP \leq 0{,}39$	Baik
3.	$0{,}20 \leq DP \leq 0{,}29$	Cukup
4.	$0{,}00 \leq DP \leq 0{,}19$	Kurang Baik

Untuk menghitung daya pembeda (DP) setiap butir soal dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

S_A : jumlah skor kelompok atas

S_B : jumlah skor kelompok bawah

I_A : jumlah skor ideal kelompok atas

Adapun perhitungannya dari data uji coba pada lampiran 12 sebagai berikut:

1) Daya pembeda soal no. 1

$S_A = 65$

$S_B = 39$

$I_A = 73$

$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$

$DP = \frac{65-39}{73} \times 100\% = 0{,}36$

Berdasarkan tabel interpretasi daya pembeda butir soal no. 1 termasuk dalam kategori daya pembeda yang baik.

2) Daya pembeda soal no. 2

$S_A = 67$

$S_B = 30$

$I_A = 73$

$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$

$DP = \frac{67-30}{73} \times 100\% = 0{,}51$

Berdasarkan tabel interpretasi daya pembeda butir soal no. 2 termauk dalam kategori daya pembeda yang sangat baik.

3) Daya pembeda soal no. 3

$S_A = 73$

$S_B = 27$

$I_A = 73$

$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$

$DP = \frac{73-27}{73} \times 100\% = 0{,}63$

Berdasarkan tabel interpretasi daya pembeda butir soal no. 3 termasuk dalam kategori daya pembeda yang sangat baik.

4) Daya pembeda soal no. 4

$S_A = 58$

$S_B = 22$

$I_A = 73$

$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$

$DP = \frac{58-22}{73} \times 100\% = 0{,}49$

Berdasarkan tabel interpretasi daya pembeda butir soal no. 4 termasuk dalam kategori daya pembeda yang sangat baik.

Hasil penghitungan daya beda pada setiap soal disajikan pada tabel:

Tabel 3.9 Daya Beda Soal Tes Awal

Butir Soal	DP	Interpretasi
1	0,36	Baik
2	0,51	Sangat Baik
3	0,63	Sangat Baik
4	0,49	Sangat Baik

b. Analisis Instrumen Soal Akhir (*Posttest*)

Setelah pelaksanaan ujian, dilakukan analisis terhadap delapan soal yang dirancang untuk

mengukur pemahaman siswa mengenai materi SPLTV. Pengujian instrumen ini dilaksanakan pada kelas XI-5 sebagai kelompok responden.

1) Uji Validitas

Uji coba dilakukan pada siswa kelas XI-5 dengan jumlah responden sebanyak 30 orang (N=30). Dengan tingkat signifikansi 5%, maka nilai r tabel untuk soal *posttest* adalah 0,374. Suatu butir soal dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > 0{,}374$, perhitungan uji validitas instrumen sesuai data uji coba pada lampiran 28 sebagai berikut.

Contoh perhitungan soal no. 1:

$$\sum XY = 3105$$
$$\sum X = 131$$
$$\sum Y = 620$$
$$\sum X^2 = 697$$
$$\sum Y^2 = 15880$$
$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$
$$r_{xy} = \frac{30(3105) - (131)(620)}{\sqrt{(30(697) - (131)^2)(30(15880) - (620)^2)}}$$
$$r_{xy} = \frac{93150 - 81220}{\sqrt{(20910 - 17161)(476400 - 384400)}}$$
$$r_{xy} = \frac{11930}{\sqrt{(3749)(92000)}}$$

$$r_{xy} = \frac{11930}{\sqrt{344908000}} = 0{,}642$$

Nilai r hasil perhitungan (r hitung) untuk soal nomor 1 adalah sebesar 0,642. Nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel atau nilai r *product moment* pada taraf signifikansi 5% dengan n=30 (sehingga df = n-2 = 28) , yaitu sebesar 0,374. Karena nilai r hitung lebih besar dari r tabel yaitu 0,642 > 0,374, maka butir soal nomor 1 dinyatakan memenuhi kriteria validitas atau dinyatakan valid.

Berdasarkan perhitungan yang sama diperoleh kevalidan tiap butir soal. Hasil pengujian selengkapnya seperti pada tabel.

Tabel 3 .10 Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest* 1

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	**Keterangan**
1	0,473	0,374	Valid
2	0,639	0,374	Valid
3	0,644	0,374	Valid
4	0,677	0,374	Valid
5	0,867	0,374	Valid
6	0,762	0,374	Valid
7	0,357	0,374	Invalid

8	0,258	0,374	Invalid

Menurut uji validitas instrumen, terdapat 2 soal yang tidak valid. Untuk itu, dilakukan pengujian ulang dengan mengeliminasi soal nomor 7 dan 8 yang tidak valid. Hasil pengujian disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3 .11 Hasil Uji Validitas Butir Soal Posttest 2

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	**Keterangan**
1	0,642	0,374	Valid
2	0,733	0,374	Valid
3	0,867	0,374	Valid
4	0,795	0,374	Valid
5	0,879	0,374	Valid
6	0,815	0,374	Valid

Setelah dilakukan pengujian kembali, semua enam butir soal uraian pada *posttest* terbukti memiliki validitas. Koefisien $r_{hitung} > r_{tabel}$, yaitu lebih dari 0,374. Hal ini menunjukkam bahwa butir soal tersebut valid. Hasil analisis memperlihatkan bahwa item soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 dinyatakan layak digunakan sebagai tes akhir untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Meskipun item yang telah dinyatakan valid dapat dijadikan sumber penelitian, tetap diperlukan pengujian reliabilitas terlebih dahulu. Perhitungan lengkap terkait uji validitas soal *posttest* tercantum pada lampiran.

2) Uji Reliabilitas

Perolehan hasil analisis mengindikasi bahwa butir soal pada *posttest* memiliki kualitas tinggi dan bersifat reliabel. Dengan tingkat signifikansi 5% dan jumlah sampel N=30, nilai reliabilitas untuk enam soal *posttest* diperoleh r_{11} = 0,846. Analisis menunjukkan bahwa butir soal tersebut dapat digunakan. Artinya, setiap pertanyaan yang valid dapat diuji kapan saja dengan hasil yang tetap atau relatif konsisten terhadap individu responden yang serupa.

Tahapan perhitungan yaitu sesuai data uji coba yang diperoleh pada lampiran 29.

1) Menghitung varians tiap soal

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n}$$

Contoh perhitungan soal nomor 1:

$\sum X_1^2 = 697$

$(\sum X_1)^2 = 17161$

$n \quad = 30$

Sehingga diperoleh:

$\sigma_i^2 = \frac{697-\left(\frac{17161}{30}\right)}{30}$

$\sigma_i^2 = 4{,}17$

Berdasarkan perhitungan yang sama diperoleh varians setiap item soal ditampilkan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.12 Varians Butir Soal

Butir Soal	Varians
1	4,17
2	7,77
3	2,27
4	2,06
5	10,85
6	3,01
Jumlah	30,12

2) Menentukan varians total

$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$

$\sum X^2 \quad = 15880$

$(\sum X)^2 \; = 384400$

$n \quad = 30$

Sehingga diperoleh varians total:

$\sigma_t^2 = \frac{15880-\left(\frac{384400}{30}\right)}{30}$

$\sigma_t^2 = 102{,}22$

3) Menentukan reliabilitas

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum\sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{6}{6-1}\right]\left[1 - \frac{30{,}12}{102{,}22}\right] = 0{,}85$$

4) Menentukan interpretasi terhadap koefisien tes (r_{11})

Apabila $r_{11} \geq 0{,}60$ berarti tes kemampuan berpikir kreatif matematis butir soal yang telah dianalisis reliabilitasnya menunjukkan memiliki reliabilitas kategori tinggi (reliabel). Jika $r_{11} \leq 0{,}60$ maka tes tersebut dinyatakan tidak reliabel.

Berdasarkan hasil uji coba tes, diperoleh $r_{11} = 0{,}85$ dengan nilai yang ditetapkan yaitu $r_{11} \geq 0{,}60$ sehingga soal uji coba butir soal tersebut RELIABEL. Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, tahap berikutnya adalah menguji tingkat kesukarannya.

3) Tingkat Kesukaran Soal

Berikut ini adalah tahapan dalam menghitumg tingkat kesulitan setiap butir soal berdasarkan data hasil uji coba yang tercantum pada lampiran 30.

1. Tingkat kesukaran soal nomor 1

$$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{131}{30} = 4{,}4$$

$$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$TK = \frac{4{,}4}{8} = 0{,}55$$

2. Tingkat kesukaran soal nomor 2

$$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{149}{30} = 5$$

$$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$TK = \frac{5}{8} = 0{,}62$$

3. Tingkat kesukaran soal nomor 3

$$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{85}{30} = 2{,}8$$

$$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$TK = \frac{2{,}8}{4} = 0{,}71$$

4. Tingkat kesukaran soal nomor 4

$$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{82}{30} = 2{,}7$$

$$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$TK = \frac{2,7}{4} = 0,68$$

5. Tingkat kesukaran soal nomor 5

$$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{104}{30} = 3,5$$

$$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$TK = \frac{3,5}{8} = 0,43$$

6. Tingkat kesukaran soal nomor 6

$$\bar{x} = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ tiap\ soal}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{69}{30} = 2,3$$

$$TK = \frac{\bar{x}}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$TK = \frac{2,3}{8} = 0,29$$

Tingkat kesulitan soal yang telah dianalisis dapat ditemukan dalam tabel yang tersedia berikut ini:

Tabel 3.13 Hasil Analisis Kesukaran Butir Soal *Posttest*

Butir Soal	TK	Keterangan
1	0,55	Sedang
2	0,62	Sedang
3	0,71	Mudah
4	0,68	Sedang

5	0,43	Sedang
6	0,29	Sukar

Dari hasil analisis diperoleh bahwa butir soal nomor 1 dan2 berada pada kategori tingkat kesulitan sedang, soal nomor 3 tergolong mudah, soal nomor 4 dan 5 juga termasuk dalam kategori sedang, sedangkan soal nomor 6 memiliki tingkat kesulitan tinggi atau sukar. Setelah analisis tingkat kesulitan dilakukan, instrumen tersebut kemudian diuji lebih lanjut untuk mengetahui daya pembeda tiap butir soal.

4) Daya Beda

Perhitungan daya pembeda dari data uji coba pada lampiran 31 sebagai berikut:

1. Daya pembeda soal nomor 1

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

$$DP = \frac{84-43}{99} \times 100\% = 0{,}414$$

2. Daya pembeda soal nomor 2

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

$$DP = \frac{99-44}{99} \times 100\% = 0{,}556$$

3. Daya pembeda soal nomor 3

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

$$DP = \frac{60-21}{99} \times 100\% = 0{,}394$$

4. Daya pembeda soal nomor 4

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

$$DP = \frac{59-21}{99} \times 100\% = 0{,}384$$

5. Daya pembeda soal nomor 5

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

$$DP = \frac{92-12}{99} \times 100\% = 0{,}808$$

6. Daya pembeda soal nomor 6

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

$$DP = \frac{53-13}{99} \times 100\% = 0{,}404$$

Dari pengujian daya beda butir soal, didapat hasil yaitu

Tabel 3.14 Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal *Posttest*

Butir Soal	DP	Kriteria
1	0,414	Sangat Baik
2	0,556	Sangat Baik
3	0,394	Sangat Baik
4	0,384	Baik
5	0,808	Sangat Baik
6	0,404	Sangat Baik

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh bahwa soal nomor 1, 2, dan 3 tergolong memiliki daya pembeda yang sangat tinggi, sementara soal nomor 4 termasuk dalam kategori daya pembeda yang baik. Adapun soal nomor 5 dan 6 juga menunjukkan daya pembeda yang sangat baik. Setelah dilakukan pengujian terhadap validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, serta daya pembeda, keenam butir soal tersebut yaitu nomor 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 dinyatakan layak dan dipilih untuk digunakan dalam *posttest*.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan tahap yang dilakukan setelah semua informasi dari responden atau sumber data lainnya berhasil dihimpun. Dalam penelitian ini, proses analisis terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis dilakukan melalui pemberian tes *posttest*, yaitu tes yang diberikan setelah penerapan model pembelajaran *Treffinger* yang dipadukan dengan alat peraga pondok belajar. Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir kreatif matematis siswa berkembang. Teknik analisis yang digunakan dalam tahap ini melibatkan pengujian statistik yang relevan yaitu:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan peneliti untuk mengetahui hasil posttest pada kelas eksperimen apakah tetap berdistribusi normal ataukah sebaliknya. Dalam penelitian ini menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Statistik Uji:

$$D_{max} = \left\{\frac{f_i}{n} - \left[\frac{fk_i}{n} - (p \leq z)\right]\right\}$$

Dimana

n = jumlah data

f_i = frekuensi

fk_i = frekuensi kumulatif

$z = \frac{x-\mu}{\sigma}$

$D_{tabel} = D_{\propto(n)}$

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas adalah :

1) Menyusun tabel perhitungan untuk setiap data yang diperoleh

2) Menghitung nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dari variabel y menggunakan rumus

rata-rata $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$ dan rumus standar deviasi $S_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1} - \frac{(\sum x)^2}{n(n-1)}}$.

3) Membuat tabel perhitungan II

4) Menentukan nilai D_{max} dengan mencari selisih terbesar dari $\frac{f}{n} - \left\{\left(\frac{f_k}{n}\right) - (P \leq z)\right\}$

5) Menghitung signifikansi normalitas variabel

Dengan kriteria pengujian H_0 diterima apabila $D_{hitung} < D_{tabel}$ taraf signifikansi 5%.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah kedua kelas memiliki variasi yang setara. Adapun hipotesis yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : variansi kelompok data tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Ha : terdapat perbedaan variansi antara kelompok data yang diuji.

Untuk mengujinya dilakukan uji F sebagai berikut :

$$F_{hitung} = \frac{var.terbesar}{var.terkecil}$$

Dengan kriteria pengujian H_0 diterima apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $n_1 - 1$: dk pembilang; $n_2 - 1$: dk penyebut dan taraf signifikansi 5%.

3. Uji Perbedaan Rata-rata

Pengujian terhadap selisih dua nilai rata-rata dilakukan guna mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis akhir menggunakan uji-t satu arah ke kanan (*Independent Sampel t-test*). Uji hipotesis ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran di kelas eksperimen dan mereka yang berada di kelas kontrol.

μ_1 = nilai rata-rata *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen diperoleh melalui penerapan model pembelajaran *Treffinger* yang didukung dengan alat peraga pondok belajar.

μ_2 = nilai rata-rata *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis pada siswa di kelas kontrol yang

menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional.

H_0: $\mu_1 \leq \mu_2$ (Tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa di kelas eksperimen tidak menunjukkan keunggulan dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol).

H_1: $\mu_1 > \mu_2$ (Tingkat berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol).

Varians dari sampel penelitian homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_1^2$) dan $n_1 \neq n_2$ maka penelitian ini memanfaatkan uji statistik *Independent Sample t-test* sebagai alat analisis data. Rumusnya sebagai berikut:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$\overline{x_1}$ = mean kelas eksperimen

$\overline{x_2}$ = mean kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Kriteria dengan taraf signifikan 5% dan dk= ($n_1 + n_2 - 2$):

1) Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima H_a ditolak.

2) Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak H_a diterima. (Saefudin; dkk, 2009).

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 16 Semarang, yang terletak di Jalan Raya Ngadirgo, Kelurahan Ngadirgo, Kecamatan Mijen, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Jumlah siswa kelas X sebanyak 181 orang, yang terbagi ke dalam enam rombongan belajar: X-1, X-2, X-3, X-4, X-5, dan X-6. Dalam pelaksanaannya, kelas X-5 ditunjuk sebagai kelompok kontrol, sedangkan kelas X-6 sebagai kelompok eksperimen. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, mulai tanggal 14 April hingga 21 Mei 2025.

Walaupun guru telah menerapkan Kurikulum Merdeka, siswa di kelas eksperimen X-6 dalam penelitian ini belum sepenuhnya siap untuk mengikuti pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan masing-masing. Kondisi ini terjadi karena kebiasaan mereka sejak di sekolah dasar, di mana mereka terbiasa hanya mendengarkan penjelasan guru (ceramah) dan kemudian menyelesaikan tugas. Akibatnya, kemampuan berpikir kreatif matematis mereka kurang terasah, terutama dalam pelajaran matematika. Saat kurikulum

ini diterapkan, hanya siswa dengan kemampuan berpikir kreatif yang baik yang mampu memahami materi secara optimal. Sebaliknya, siswa yang lambat belajar cenderung tertinggal, sedangkan siswa yang cerdas justrus semakin berkembang.

Di kelas X-6, metode pembelajaran konvensional masih diterapkan, yaitu melalui ceramah dan pemberian tugas. Saat mengerjakan soal tes awal, siswa di kelas ini mengalami banyak kesulitan. Mereka belum memenuhi kriteria kemampuan berpikir kreatif matematis dan hanya menyelesaikan soal-soal yang mereka rasa mampu dikerjakan. Namun, setelah penerapan *Treffinger* yang didukung oleh penggunaan alat peraga pondok belajar SPLTV sebagai model pembelajaran, siswa mulai belajar cara menjawab soal dengan lebih baik. Hal ini menyebabkan adanya perbedaan antara nilai *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sementara itu, kelas X-5 yang berperan sebagai kelompok kontrol tetap menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Tabel 4.1 Nilai *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	93	58

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
2	80	45
3	63	68
4	85	50
5	70	50
6	78	68
7	80	68
8	68	48
9	98	80
10	75	50
11	85	68
12	75	55
13	90	55
14	80	63
15	73	50
16	80	63
17	78	63
18	70	80
19	68	63
20	100	70
21	80	43
22	95	40
23	83	68
24	75	63
25	85	50
26	78	63

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
27	88	83
28	90	48
29	90	50
30	83	48
Jumlah	2436	1771
Rata-rata	81,200	59,033

Pada tabel nilai rata-rata yang diperoleh pada kelas eksperimen mencapai 81,200, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 59,033. Perbandingan ini memperlihatkan bahwa skor rata-rata siswa di kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol.

B. Hasil Uji Hipotesis

Sebelum perlakuan diberikan di kelas eksperimen, terlebih dahulu dilakukan pemberian soal tes awal. Setelah perlakuan selesai dilaksanakan, siswa dberikan soal *posttest*, di mana dalam proses pembelajaran digunakan model *Treffinger* yang didukung oleh alat peraga pondok belajar untuk materi SPLTV. Analisis data nilai *posttest* dilakukan melalui uji normalitas, homogenitas, uji hipotesis. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Pada tahap ini, dilakukan pengujian normalitas menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* untuk mengetahui apakah distribusi nilai *posttest* setelah perlakuan masih mengikuti pola normal atau tidak . Hipotesis berikut digunakan.

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
X-5	0,186	0,242	Normal
X-6	0,119	0,242	Normal

Berdasarkan data dalam tabel, diperoleh nilai χ^2_{hitung}=0,186 pada kelas kontrol (X-5), dan χ^2_{hitung} =0,119 pada kelas eksperimen (X-6). Dengan tingkat signifikansi 5%, karena nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ pada kelas eksperimen, maka H_0 dinyatakan diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data pada populasi tersebut mengikuti distribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dengan metode Fisher dilakukan untuk mengevaluasi apakah varians antar kelas menunjukkan kesamaan (homogen). Nilai *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol

dianalisis menggunakan uji F. Adapun ringkasan hasil statistiknya disajikan berikut ini:

H_0 = Sampel homogen

H_1 = Sampel heterogen

Hasil perhitungan singkatnya seperti ini:

Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir

F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
1,544	1,861	Homogen

Dengan tingkat signifikansi sebesar 5% diperoleh nilai F_{hitung}=1,544 dan F_{tabel}=1,861, karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima, yang berarti kedua sampel memiliki varians yang homogen. Rincian perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada bagian lampiran.

c. Uji Hipotesis

Uji Perbedaan Rata-Rata

Perbandingan kemampuan berpikir kreatif matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis menggunakan uji perbedaan rata-rata. Untuk menguji hipotesis tersebut, digunakan uji t-test.

H_0 : menyatakan bahwa siswa pada kelas kontrol memiliki kemampuan berpikir kreatif matematis

yang lebih tinggi dibandingkan siswa di kelas eksperimen;

H_1 : menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol.

Tabel 4.4 Hasil Uji *Paired Sample T-test*

Kelas	N	Mean	Varians	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
X-5 (Kontrol)	30	59,033	130,171	8,290	2,002	Ada perbedaan
X-6 (Eksperimen)	30	81,200	84,303			

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa rata-rata skor *posttest* pada kelas kontrol adalah 59,033, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 81,200 dengan jumlah siswa sebanyak 30. Nilai t_{hitung}=8,290, sedangkan t_{tabel}=2,002 pada taraf signifikansi 5%. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, dinyatakan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan kata lain, kemampuan berpikir kreatif matematis siswa di kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Rincian perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran.

C. Pembahasan

Penelitian ini dimulai dengan pelaksanaan uji instrumen untuk soal tes awal dan posttest berbentuk

uraian yang telah dinyatakan memenuhi syarat kelayakan agar dapat digunakan. Uji instrumen tes awal dilakukan pada siswa kelas XI-6, sedangkan uji instrumen *posttest* dilaksanakan pada siswa kelas XI-5 di SMAN 16 Semarang. Selanjutnya, dilakukan analisis berupa uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, serta daya pembeda soal.

Penelitian ini diawali dengan pemberian soal tes awal berbentuk uraian yang memuat indikator kemampuan berpikir kreatif matematis kepada seluruh populasi, yaitu kelas X-1, X-2, X-3, X-4, X-5, dan X-6. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menilai normalitas dan homogenitas populasi tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh populasi memiliki varians yang serupa.

Berdasarkan hasil analisis dengan taraf signifikansi 5% bahwa pada kelas X-1 diperoleh D_{hitung}=0,145 dan D_{tabel}=0,254, pada kelas X-2 diperoleh D_{hitung}=0,084 dan D_{tabel}=0,224, pada kelas X-3 diperoleh D_{hitung}=0,126 dan D_{tabel}=0,242, pada kelas X-4 diperoleh D_{hitung}=0,063 dan D_{tabel}=0,246, pada kelas X-5 diperoleh D_{hitung}=0,117 dan D_{tabel}=0,242, pada kelas X-6 diperoleh D_{hitung}=0,109 dan D_{tabel}=0,242. Dari keenam kelas diperoleh nilai

$D_{hitung} < D_{tabel}$ maka populasi tersebut dinyatakan berdistribusi normal. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas untuk memastikan apakah keenam kelas memiliki varians yang sama. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan metode Bartlett. Dari perhitungan didapat dengan $\chi^2{}_{hitung}$=7,239 taraf signifikansi 5%. Diperoleh nilai $\chi^2{}_{tabel}$=11,070. Diketahui nilai $\chi^2{}_{hitung} \leq \chi^2{}_{tabel}$ maka H_0 diterima, yang artinya keenam kelas tersebut homogen.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik non probabilitas yaitu *cluster random sampling*, dimana sampel dipilih ketika objek penelitian memiliki cakupan yang luas atau terdiri dari banyak kelompok dalam populasi yang anggotanya sulit dipisahkan. Dari populasi kelas X-1, X-2, X-3, X-4, X-5, dan X-6, akhirnya terpilih kelas X-6 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X-5 sebagai kelompok kontrol.

Proses belajar mengajar dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan yang berbeda di setiap kelas, meskipun materi yang disampaikan tetap sama, yaitu tentang sistem persamaan linear tiga variabel. Kelas X-6 berperan sebagai kelas eksperimen yang pembelajarannya dipandu menggnakan model *Treffinger* berbantu alat peraga pondok belajar,

sedangkan kelas X-5 sebagai kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran langsung yang umum diterapkan di sekolah-sekolah. Setiap sesi pembelajaran berlangsung selama 2 jam pelajaran (2×45 menit) untuk masing-masing kelas. Penelitian ini dilaksanakan dalam 5 pertemuan, terdiri dari 1 pertemuan untuk pengerjaan soal tes awal, 3 pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan 1 pertemuan untuk pengerjan soal *posttest*. Pada pertemuan pertama, siswa mengerjakan tes awal berupa 4 soal uraian mengenai materi trigonometri sekaligus diperkenalkan dengan model pembelajaran *Treffinger* berbantu alat peraga pondok blajar. Pertemuan kedua difokuskan pada pembahasan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) I yang membahas konsep sistem persamaan linear tiga variabel dibantu dengan alat peraga pondok belajar. Pertemuan ketiga diberikan LAS II yang berisi mengenai langkah-langkah pengerjaan SPLTV dengan menggunakan metode substitusi, eliminasi, dan gabungan. Sedangkan pertemuan keempat, siswa mempelajari LAS III tentang penyelesaian permasalahan SPLTV dalam situasi yang dijumpai setiap hari. Selama pembelajaran, siswa dibagi ke dalam bebrapa kelompok. Sebelum memulai, peneliti menunjukkan alat peraga

pondok belajar guna mempraktekkan suatu permasalahan yang terdapat pada LAS. Pada setiap pertemuan, siswa berperan sebagai penjual dan pembeli untuk transaksi jual beli. Selain itu, pada pertemuan ketiga, siswa diminta membuat soal terkait SPLTV yang terdapat dalam alat peraga, kemudian kelompok lain yang menjawab soal tersebut. Setiap tahapan dalam penerapan model *Treffinger* dirancang untuk mendukung pencapaian indikator kemampuan berpikir kreatif bersifat matematika

Pertemuan kelima, yang menjadi sesi terakhir digunakan untuk memberikan soal *posttest* sebagai upaya mengukur perbedaan hasil antara kelas eksperimen yang telah diterapkan model pembelajaran *Treffinger* berbantu alat peraga pondok belajar dan kelas kontrol yang tidak menerima perlakuan tersebut. Pad tahap ini, masuk ke tahap akhir analisis, kedua kelas sampel kembali diuji menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas, yang menunjukkan bahwa kedua kelas berada dalam kondisi normal dan homogen. Setelah uji normalitas dan homogenitas selesai, analisis dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa siswa di kelas kontrol (X-5) didapat D_{hitung}=0,186 dan D_{tabel}=0,242 dan di kelas

eksperimen (X-6) didapat D_{hitung}=0,119 dan D_{tabel}=0,242 dengan taraf signifikasi 5%, karena data pada kelas eksperimen nilai $D_{hitung} < D_{tabel}$, maka H_0 diterima, ini berarti bahwa data dari kedua sampel tersebar secara normal. Pada pengujian homogenitas dengan tingkat signifikansi 5% ditemukan F_{hitung}=1,544 dan F_{tabel}=1,861, alhasil H_0 diterima, sebab $F_{hitung} < F_{tabel}$ menunjukkan bahwa distribusi kedua sampel memiliki tingkat penyebaran data yang setara. Dari hasil uji statistik terhadap perbedaan nilai rata-rata *posttest*, diketahui bahwa nilai kelas kontrol=59,033 dan kelas eksperimen=81,200. N=30 menghasilkan t_{hitung}=8,290 dengan taraf signifikansi 5% , nilai t_{tabel}=2,002. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maknanya, performa berpikir kreatif matematis siswa pada kelompok eksperimen melebihi kelompok kontrol.

Model pembelajaran *Treffinger* yang terdiri atas tahapan *understanding challenge*; *generating ideas*; *preparing for action* yang didukung oleh alat peraga, terbukti efektif terhadap kapabilitas siswa dalam berpikir kreatif secara matematis. Hal ini karena pendekatan tersebut mendorong keterlibatan aktif siswa dan mendorong mereka untuk menghubungkan

ide-ide matematika yang dikaitkan dengan kondisi nyata dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam pembelajaran SPLTV. Pendekatan ini selaras dengan teori konstruktivisme, yang berfokus pada penekanan terhadap pentingnya pembelajaran dalam konteks dunia nyata dan mengandalkan pengalaman siswa sebagai dasar dalam membangun pemahaman. Selain itu, model ini juga memperkuat keterlibatan siswa secara aktif serta kemampuan mereka dalam meningkatkan persoalan sehari-hari dengan materi matematika.

Kontribusi alat peraga pondok belajar dalam proses pembelajaran yaitu membantu siswa memahami materi SPLTV secara konkret dan kontekstual. Alat peraga ini dirancang menyerupai situasi nyata, seperti aktivitas jual beli, yang memungkinkan siswa berperan sebagai penjual dan pembeli. Dengan adanya alat peraga, siswa dapat lebih mudah menghubungkan antara soal cerita dengan model matematika, sehingga efektif terhadap kemampuan mereka dalam menyusun dan menyelesaikan sistem persamaan. Selain itu, alat peraga ini juga mendorong partisipasi aktif siswa melalui interaksi, dan eksplorasi berbagai alternatif

solusi. Hal ini berdampak pada keefektifan terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis.

Secara teoritis, keberhasilan kemampuan berpikir kreatif matematis juga didukung oleh pendapat Guilford dalam (Andianti ety al., 2021) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif terdiri atas indikator kelancaran, fleksibilitas, keaslian, dan elaborasi. Dalam konteks ini, alat peraga pondok belajar membantu siswa memahami konsep SPLTV secara konkret dan mendorong mereka mengembangkan solusi secara kreatif, sesuai dengan keempat indikator tersebut.

Selain itu, hasil penelitian ini diperkuat oleh studi yang relevan seperti yang dilakukan oleh Huni Apriatun H. Et al., yang menunjukkan bahwa model *Treffinger* secara signifikan efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini juga didukung oleh temuan Melida Rosiyana et al., yang menekankan bahwa penerapan model *Treffinger* mendorong siswa menjadi lebih inovatif dan aktif dalam menyelesaikan permasalahan matematika secara kreatif. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya konsisten dengan teori pembelajaran yang dijelaskan sebelumnya,

tetapi juga mendapat validasi dari penelitian-penelitian terdahulu.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki sejumlah keterbatasan terkait hal-hal di luar kendali peneliti, yang menyebabkan jalannya penelitian kurang optimal. Kondisi ini muncul akibat adanya bebrapa keterbatasan, yaitu sebagai berikut.

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

   Penelitian ini dibatasi pada lokasi, yaitu di SMAN 16 Semarang pada tahun ajaran 2024/2025. Apabila penelitian dilakukan dengan materi dan lokasi yang berbeda, kemungkinan besar hasil yang diperoleh akan bervariasi. Meski demikian, hasil yang didapat dalam penelitian ini tidak jauh berbedadari temuan riset-riset sebelumnya yang telah dilakukan.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu penyusunan skripsi, sehingga waktu yang tersedia menjadi terbatas dan harus disesuaikan dengan kebutuhan terkait pelaksanaan penelitian. Kondisi tersebut berpotensi mempunyai implikasi terhadap hasil riset yang telah diperoleh penulis.

3. Keterbatasan Materi

Penelitain yang dilaksanakan memanfaatkan bahan ajar yang masih terbatas, yaitu sistem persamaan linear tiga variabel.

4. Keterbatasan Indikator

   Terdapat keterbatasan dalam indikator yang digunakan dalam penelitian ini, yakni terbatas pada aspek berpikir kreatif dalam konteks matematika.

5. Keterbatasan Kemampuan

   Kesadaran mengenai batasan yang dimiliki mendorong penulis untuk menerima segala bentuk arahan dan bimbingan yang sangat mendukung kelancaran penyusunan karya tulis ini.

   Meskipun terdapat berbagai keterbatasan dalam pelaksanaan peneitian, penulis tetap bersyukur karena penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Ditinjau dari data yang sudah dianalisis, teridentifikasi bahwa rata-rata skor *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis pada kelompok eksperimen mencapai 81,200, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai 59,033. Temuan ini menunjukkan bahwasannya pegaplikasian model pembelajaran *Treffinger* pada kelas eksperimen memberikan dampak positif, terbukti dari perolehan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang tidak menggunakan model tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan *uji-t*, diperoleh nilai t_{hitung}=8,290 dan t_{tabel}=2,002 pada tingkat signifikansi 5% maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Disimpulkan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Treffinger* menunjukkan kemampuan bepikir kreatif yang lebih tinggi dibandingkan siswa di kelas yang tidak menggunakan model tersebut. Dengan demikian, penggunaan model pembelajaran *Treffinger* yang berbantu alat peraga pondok belajar terbukti efektif

terhadap berpikir kreatif matematis siswa, khusunya pada materi SPLTV.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi sekolah

   Pihak sekolah sebaiknya meningkatkan evaluasi terhadap kegiatan belajar mengajar agar mutu sekolah dapat terus berkembang.

2. Bagi guru mata pelajaran matematika

   Desain pembelajaran berbasis teori *Treffinger* berbantu alat peraga layak untuk diimplementasikan juga pada topik pembelajaran lainnya untuk mendorong peningkatan keaktifan dan kapasitas berpikir secara *out of the box* siswa ketika pelajaran matematika.

3. Bagi siswa

   Siswa dianjurkan untuk menyimak materi yang diberikan oleh guru secara serius, mengembangkan daya kreativitas, dan meningkatkan mutu belajarnya demi meraih prestasi belajar yang memuaskan.

4. Bagi peneliti selanjutnya

Apabila hendak menerapkan model *Treffinger* dibantu alat peraga, sebaiknya dilakukan penyesuaian terlebih dahulu, terutama terkait dengan alokasi waktu, fasilitas, sarana pendukung, serta karakter umum murid di sekolah yang direncanakan sebagai tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

adar BakhshBaloch, Q. (2017). *kelebihan model tre*. *11*(1), 92–105.

Akhmad, B., Sumarmi, S., & Utomo, D. H. (2021). Pengaruh Model Treffinger Dalam Meningkatkan Kecakapan Berpikir Kritis pada Kondisi New Normal. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *6*(6), 861.

Al, H. at. (2020). Analisis kemampuan berpikir kreatif siswa sekolah menegah pertama. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *3*, 587–590.

Andianti, T., Sukirwan, S., & Rafianti, I. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau Dari Self-Regulated Learning Siswa Smp. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, *2*(1), 26.

Anggraini, Y. D. (2020). Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Matematika Umum Kelas X. *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local.*, *1*(69), 6–14.

Anjelita, K., & Supriyanto, A. (2024). Teori Belajar Konstruktivistik Dan Implikasinya Di Sekolah Dasar. *Jurnal Citra Pendidikan Anak*, *3*(1), 916–922.

Asiva Noor Rachmayani. (2015). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis (Pengertian dan Idikatornya). 6.

Beno, J., Silen, A. ., & Yanti, M. (2022). Meningkatkan

Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Melalui Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Pada Materi Sistem Persamaan Linear. *Braz Dent J.*, *33*(1), 1–12.

Challenger, C. D., Duquette, K., & Mason, I. T. (2022). School counseling for college and career readiness using Existential Theory model: A humanistic approach to counseling students of color in urban school settings. *Journal of Humanistic Counseling*, *61*(3), 198–210.

Chusnul Muali. (2017). Humanism Education : Affective consideration in Character Education Conception. *Proceedings on the 1st International Conference on Education and Islamic Culture*, *September*, 412–418.

Craft, A. (2003). The limits to creativity in education: Dilemmas for the educator. *British Journal of Educational Studies*, *51*(2), 113–127.

Dalilan, R., & Sofyan, D. (2022). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP ditinjau dari Self Confidence. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(1), 141–150.

Dasar, S., Pendahuluan, I., & Belakang, A. L. (2014). *[6] Artikel Alat Peraga* . *11*(1).

Dhurori, A., & Markaban. (2010). Program bermutu. *Daud, A., & Suharjana, A. (2010). Modul Matematika SMP Program Bermutu (Kajian Kritis Dalam Pembelajaran Matematika Di*

SMP). Yogyakarta. PPPPTK Matematik.

Di, B., & Unit, D. A. N. (2013). *Fashion And Fashion Education*. *2*(1), 55–60.

Faturohman, I., & Afriansyah, E. A. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa melalui Creative Problem Solving. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(1), 107–118.

Habsy, B. Al, Oktafiani, F., Salsabila, D. M., & Zahro, C. I. (2023). Teori Humanistik dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, *1*(2), 12.

Handayani, R. (2020). Efektivitas perangkat pembelajaran menggunakan model Treffinger untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *At- Tarbawi*, *12*(1), 93–107.

Hanifah, N. N., Sari, C. K., Kholid, M. N., & Faiziyah, N. (2024). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Segitiga dan Segiempat. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(1), 827–840.

Helmy, A. (2011). Teori belajar kognitif dan aplikasinya dalam pembelajaran bahasa. *Jurnal Linguistik Terapan*, *1*(November), 32–39.

Hidayati, K., Nandini, N. K. S., & Adnan, M. (2021). The effectiveness of treffinger's learning model in increasing the creativity and mathematics achievement of gifted students. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *8*(2), 128–

139.

Istianah, E. (2013). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Dengan Pendekatan Model Eliciting Activities (Meas) Pada Siswa Sma. *Infinity Journal*, *2*(1), 43.

Kadir, I. A., Machmud, T., Usman, K., & Katili, N. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Segitiga. *Jambura Journal of Mathematics Education*, *3*(2), 128–138.

Kemala Sari, I., Fitriati Fitriati, D., & Bina Bangsa Getsempena, U. (2021). Pengaruh Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Negeri 1 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, *2*(1).

Magdalena, I., Fauziah, S. N., Faziah, S. N., & Nupus, F. S. (2021). Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan Dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas Iii Sdn Karet 1 Sepatan. *BINTANG : Jurnal Pendidikan Dan Sains*, *3*(2), 198–214.

Maharani, Z. H., & Kusno, K. (2023). Analisis Berpikir Kreatif Matematis Siswa dalam Pembelajaran Abad 21. *Didactical Mathematics*, *5*(2), 127–135.

Mahariyanti, E., Irwansah, I., & Prayunisa, F. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Treffinger Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma. *Jurnal Ilmiah Global Education*, *3*(1), 31–36.

Majidah, N., Maulana, A., Nooraida, D., Yanti, R., & Mulyani, S. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa di SDN Alalak Tengah 2. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisplin*, *02*(3), 1226–1235.

Ms., R., Herman, T., & Dahlan, J. A. (2017). *The Enhancement of Students' Critical Thinking Skills in Mathematics through The 5E Learning Cycle with Metacognitive Technique*. *57*(ICMSEd 2016), 101–106.

Ndiung, S., Dantes, N., Ardana, I. M., & Marhaeni, A. A. I. N. (2019). Treffinger creative learning model with RME principles on creative thinking skill by considering numerical ability. *International Journal of Instruction*, *12*(3), 731–744.

Ndiung, S., & Menggo, S. (2024). Using Project-Based Learning to Foster Mathematics Creative Thinking and Problem-Solving Skills of Elementary School Students. *Jurnal Pendidikan Progresif*, *14*(2), 732–741.

Ndiung, S., Sariyasa, Jehadus, E., & Apsari, R. A. (2021). The effect of treffinger creative learning model with the use rme principles on creative thinking skill and mathematics learning outcome. *International Journal of Instruction*, *14*(2), 873–888.

Nurhadi. (2020). *Teori kognitivisme serta aplikasinya dalam pembelajaran*. *2*, 77–95.

Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017a).

Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian. In *Sibuku Media*.

Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017b). Uji Normalitas Data dan Homogenitas Data. *Dasar - Dasar Statistik Penelitian*, 81, 90–91.

Putra, H. D., Thahiram, N. F., Ganiati, M., & Nuryana, D. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, *6*(2), 82.

Rahmat sinaga, B. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Experiential Learning Dengan Media Audiovisual Terhadap Kemampuan Menulis Teks Prosedur Kompleks Pada Siswa Kelas X Sma Negeri 5 Medan Tahun Pembelajaran 2016/2017. *Kode: Jurnal Bahasa*, *7*(1), 79–88.

Setiawati, M. (2013). *Guru Administrator Perkantoran SMKN 4 Jember*.

Simbolon, A. K. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Treffinger Berbantuan Alat Peraga Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Didactical Mathematics*, *3*(2), 20–28.

Sinurat, H. A. Y., Syaiful, S., & Muhammad, D. (2022). The Implementation of Integrated Project-Based Learning Science Technology Engineering Mathematics on Creative

Thinking Skills and Student Cognitive Learning Outcomes in Dynamic Fluid. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, *8*(1), 83–94.

Slavin, R. (2012). Educational Psychology (Theori and Practice) Tenth Edition. *Pearson*.

Sukayati, & Suharjana, A. (2009). Pemanfaatan Alat Peraga Matematika Dalam Pembelajaran Di SD. *Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan*, *Sukayati*, *Suharjana*, *A. (2009). Pemanfaatan Alat Peraga Matematika Dalam Pembelajaran Di SD. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan*, *94.*

Sunaryati, T., Azzahra, S. S., Khasanah, F. N., Dewi, N., & Komariyah, S. (2024). *Analisis Instrumen Test Sebagai Alat Evaluasi pada Pembelajaran di Sekolah Dasar Analysis of Test Instruments as an Evaluation Tool in Learning in Elementary Schools*. *XX*, 316–324.

Susanti, R., & Novtiar, C. (2018). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Smp Kelas Viii Pada Materi Bangun Datar. *Nusantara of Research : Jurnal Hasil-Hasil Penelitian Universitas Nusantara PGRI Kediri*, *5*(1), 38–43.

Theory, T. H. E., Open, O. F., & Systems, Q. (2002). karakter alat peraga. 649.

Ummah, M. S. (2019). buku metodologi penelitian. In *Sustainability* (Vol. 11, Issue 1).

Utami, E. N. (2020). Teori Belajar Humanistik Dan Implementasinya Dalam Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Mudarrisuna*, *10*(4), 571–584.

Utami, R. W., Endaryono, B. T., & Djuhartono, T. (2020). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui pendekatan open-ended. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *7*(1), 43–48.

Wardani, Y. E., & Suripah, S. (2023). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA Berdasarkan Kemampuan Akademik. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(3), 3039–3052.

Ye, M., Hou, H., Liu, X., Sun, Z., Yu, X., & Rong, J. (2025). Ternary-metal-sulfide 2MnS/Cu2S/xZnS/C (x = 0, 0.5, 1, 2, 3) electrodes for high performance supercapacitors. *Journal of Molecular Structure*, *1323*(2), 223–236.

Zambrano Leal, A. (2012). Sociedad de control y profesión docente. Las imposturas de un discurso y la exigencia de una nueva realidad. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, *95*, 45–52.

Zega, S. S., Lase, S., & Mendrofa, R. N. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Treffinger terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa di SMP Negeri 4 Gunungsitoli.

Formosa Journal of Applied Sciences, *1*(5), 687–702.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Nama Siswa Kelas X

DAFTAR NAMA SISWA KELAS X

KELAS X-1	
NO	**NAMA SISWA**
1	ACHMAD NAUFAL SIDIQ
2	ALYFA MEYGIE KRISBIANTORO
3	ANNISA FARAH DZAKIYAH
4	ARFIAN FAQIH MAHANDRA
5	AVINEZ GIAN ALAUIDIN
6	AYU HERAWATI
7	AZAHRA NUR SULISTIYOWATI
8	BAGUS FIRDAUS ABDUL KHALIM
9	BAYU LINTANG TIMUR
10	BILQIS ANNAZILATUNNISA
11	CESYA LONICA IRA APRILLIA
12	FATHURRAHMAN FADHLI ROSYAD
13	FRISKA KIRANA
14	GANDI WIRA MAGANI
15	LIANNA FAUSTA ELYSIA
16	LUTHFI MARCELLA EKASARI
17	MAHRAN EKA PRASTYA
18	MAYLANI DEWANTARI
19	MUHAMAD RHEINZA PUTRA PRATAMA
20	MUHAMMAD ULIL AMRI

21	MUHAMMAD YASSAR HARDIANTO
22	NAORA FEBI ANANDHITA
23	NINDA ISNIATI
24	NOBEL NICKOVALLENT
25	PUTRI SOKA MADANI
26	PUTRI WULAN MEYSAROH
27	RADIT ADITYA

KELAS X-2	
NO	**NAMA SISWA**
1	ADINDA LAWRA PUTRI KIRANI
2	ADITYA YUDHA PRATAMA
3	AIDA AULIANADA SAFIRA
4	ALYA FARAH NAYLA
5	ANDITYO WIDOYOKO
6	CAHAYA YULITA
7	DAVETTE VINCENZIO GUNAWAN
8	FAJAR RAUF RAMADIAN*
9	FARAH ANINDIYA NADHIRA
10	FARAH MAYASTRI ASZYAHRA
11	FARIDT ICHSAN GHOFUR
12	GILANG SAPUTRA
13	HASNA NADHIFAH
14	KIKI PRASTIYO
15	KUMALA DINA KARTIKA

16	MAEYA USFATUN KHASANAH
17	MALIK RAUUF AL MU'IZZ
18	MARCHA TALITA SAKHI
19	MASHFUFAH
20	MAYA LUTFIANA
21	MIFTAHUL RIFKY SETYANTO*
22	MUHAMAD PASHA RAHMAN HAKIM
23	MUHAMMAD RAIHAN TAQIUDDIN
24	NAKA SAJANA FIRJATULLAH
25	NAYLA AGUSTINE NEIMA
26	NIDA FAUZIYAH
27	NOVA AKBAR ARFIYANTO
28	NURUL AZIZAH DINDA KURNIA AZIZ
29	QUINSHA MELIORA
30	REHAN AL AKBAR
31	ROFA FANDWIDANA
32	SALMA GUSTA RAMADHANI
33	YABES IMANUEL CHRISTIAN
34	YOHANA YUSTININGTYAS
35	ZAHRA AULIA

KELAS X-3	
NO	**NAMA SISWA**
1	AISAH MUSLIHAH UMMAH
2	ALIEF ZAKY SEPTIAWAN

3	ANDYTI NABILAH AZMI
4	ANINDYA OCHY NURILLIAN
5	ARINE SHYAKIRA SEKAR ARUM
6	ARYA ADI NUGROHO
7	AYU DIA APRILIANTI
8	BENEDICTA KIDUNG PANGESTI PRAMESWARI
9	BOZZA AFTYANTO
10	CINTA FAIQATIN HIMMA
11	DAFFA RIZKY ABDULLAH
12	DEAZ EVAN BAHTIAR
13	DEVINSHA NADINE AZ ZAHRA
14	DICKY PRASSETYO
15	GALIH BAYU SAPUTRA
16	HERSA ABELYA NOER ASMIRA
17	ILHAM ARIF ROHIMIN
18	INTAN NUR AINI
19	ISNA RIFKIA SALSABILA
20	KHALILA SHAFIRA JULIETA DEWI
21	KIARA MARINE LAVELITA
22	LINDA QUMAISYAROH
23	MAHESA RICKY ARDIANSYAH
24	MARIA VIANNEY PURININGRUM*
25	MELLA AUFA KHAIRANI
26	MUHAMAD FARHAN RIZKY SAPUTRA
27	MUHAMMAD IQBAL HANAFI
28	NIRVANANDA SANTOSO PUTRI

29	PANDU FARRAS GHANI
30	RENO DWI SAPUTRA YUDIANTO

KELAS X-4	
NO	**NAMA SISWA**
1	ADIMAS AKBAR EPRIYONGGO
2	ALFREDA RASENDRIYA
3	AMAR BIMA UNZILA
4	ANDREAS ALIF PRATAMA
5	AZIZAH AFIFATUNISA SUPRAPTO
6	BAYUTANAYA FIDEL KRISTIANTO
7	DAFIF ANSHAR
8	DAVIN EKA REFANDRA
9	DEA EKA ANANDITA
10	DEVA WIDI ARDANA
11	FAHRI RIZAL AL FAHREZI
12	GALANG MAULANA SAPUTRA
13	HANA OKTARA FITRIANTIKA
14	INDAH NOVITA SARI*
15	INTAN NURAINI
16	KEVIN AINUN MURAJ
17	KRISNA AJI WIJANARKO
18	LINGGAR ARGIAN SACHRONI
19	LULU ZAHRATUS SITTA
20	MAHENDRA SEPTIAN RAMADHANI

21	MOCHAMAD REYHAN PUTRA UTOMO
22	MUHAMAD PASHA LUKMAN HAKIM
23	MUHAMMAD RAIHAN SETIAWAN
24	NABILA CITRA RAVELINA
25	NAJWA ILFATURROHMAH
26	NOVITA NILA ANGGRAINI
27	PAUNDRA PANJI OKTAVIANTO
28	PUTRI ANINDA
29	RENA ARDELIA

KELAS X-5	
NO	**NAMA SISWA**
1	ACHMAD FA'Q SUDARYONO
2	ANINDITA ELSYA FAJARIANA
3	ANNISA FITRIA KHOMSATUN
4	ANNISAA NAAILAH HANUUN ZAHRA
5	APRILIA HANA ATHIFAH
6	BRIZHA AURELIA EMILIA VEGA
7	CLEARIESTA ISNA MIZA WIMALA
8	DAMAR RIZKY HARJO SAPUTRO
9	DEVINA DEWI ANGGARA
10	FALAH FATHEH
11	FATIHA HAYYUN NAFISA
12	FITO FEBRIYANSYAH
13	JIHAN NAZIFA

14	KARISMA AYU NUR LATIFAH
15	KESYA NASYWA FERISTA
16	KUKUH FAUZAN ARDHIYANTO
17	LINA OKTAVIA
18	LITA AULIA SAFITRI
19	MAYCA ADELIA ANIDYA PUTRI
20	MUCHAMMAD ZAKI SYAHPUTRA
21	MUHAMAD ALFAIS
22	MUHAMAD FARDHAN REVANGGA
23	MUHAMMAD BAGUS FADHIL
24	MUHAMMAD NAF'AN SYAKIRIN
25	NAUFAL GIBRAN KHOIRUL S.
26	PUTRI JULIANA ZAHRA KUSUMA
27	RAFI ANDHIKA RAHMAN
28	RENATA DWI AULIA PUTRI
29	SALMA RICJI MUSTIKASARI
30	SAMHADI WIJAYA KUSUMA

KELAS X-6	
NO	**NAMA SISWA**
1	AINA MUSTIKASARI
2	AKBAR MAULANA SAPUTRA
3	ALDI MAULID SATRIA WIBOWO
4	ALVEN DANISWARA BUDIARTO
5	ALVISNA MAWADAH

6	AMELLA MEISKE WIDIANTO
7	ARIF FADILAH
8	ASYIFA ZAKI NAJAH
9	AULIYA FAHREYZA
10	BREVI ARGA OKTAVIANO
11	DEVON REYNALD JUNIOR
12	DEWI SUSANTI
13	DIONICKO FITRA RAMADHAN
14	EMIRA ZIYADA RAHMA
15	HAZRIL EKA PRADITYA
16	JACINDA MEIDA FAUZIYAH*
17	JAXION BINTANG SAPUTRA
18	JINGGA MEZZALUNA NURMALLA
19	MADA ZEVA ADYATMA
20	MAYRA NUR ADLINA
21	MUHAMMAD AFTHON RAMADHANU
22	MUHAMMAD DAVA PUTRA ANGGARA
23	MUHAMMAD IHSAN FARREL
24	MYIESHA NAFEEZA AYU
25	NAUFAL IQMA RIAN INDRIANSAH
26	NAURA MAHYA NIRWASITA
27	NURUL MELISA
28	PRAMUDITA ARDANA
29	RANGGA SAFUTRA
30	RAUL FATHINNUR HAKIM

Lampiran 2 Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen

DAFTAR SISWA KELAS X-6 EKSPERIMEN

NO	NAMA SISWA	KODE
1	AINA MUSTIKASARI	A-01
2	AKBAR MAULANA SAPUTRA	A-02
3	ALDI MAULID SATRIA WIBOWO	A-03
4	ALVEN DANISWARA BUDIARTO	A-04
5	ALVISNA MAWADAH	A-05
6	AMELLA MEISKE WIDIANTO	A-06
7	ARIF FADILAH	A-07
8	ASYIFA ZAKI NAJAH	A-08
9	AULIYA FAHREYZA	A-09
10	BREVI ARGA OKTAVIANO	A-10
11	DEVON REYNALD JUNIOR	A-11
12	DEWI SUSANTI	A-12
13	DIONICKO FITRA RAMADHAN	A-13
14	EMIRA ZIYADA RAHMA	A-14
15	HAZRIL EKA PRADITYA	A-15
16	JACINDA MEIDA FAUZIYAH*	A-16
17	JAXION BINTANG SAPUTRA	A-17
18	JINGGA MEZZALUNA NURMALLA	A-18
19	MADA ZEVA ADYATMA	A-19
20	MAYRA NUR ADLINA	A-20
21	MUHAMMAD AFTHON RAMADHANU	A-21
22	MUHAMMAD DAVA PUTRA ANGGARA	A-22

23	MUHAMMAD IHSAN FARREL	A-23
24	MYIESHA NAFEEZA AYU	A-24
25	NAUFAL IQMA RIAN INDRIANSAH	A-25
26	NAURA MAHYA NIRWASITA	A-26
27	NURUL MELISA	A-27
28	PRAMUDITA ARDANA	A-28
29	RANGGA SAFUTRA	A-29
30	RAUL FATHINNUR HAKIM	A-30

Lampiran 3 Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol

DAFTAR SISWA KELAS X-5 KONTROL

NO	NAMA SISWA	KODE
1	ACHMAD FA'Q SUDARYONO	FA-01
2	ANINDITA ELSYA FAJARIANA	FA-02
3	ANNISA FITRIA KHOMSATUN	FA-03
4	ANNISAA NAAILAH HANUUN ZAHRA	FA-04
5	APRILIA HANA ATHIFAH	FA-05
6	BRIZHA AURELIA EMILIA VEGA	FA-06
7	CLEARIESTA ISNA MIZA WIMALA	FA-07
8	DAMAR RIZKY HARJO SAPUTRO	FA-08
9	DEVINA DEWI ANGGARA	FA-09
10	FALAH FATHEH	FA-10
11	FATIHA HAYYUN NAFISA	FA-11
12	FITO FEBRIYANSYAH	FA-12
13	JIHAN NAZIFA	FA-13
14	KARISMA AYU NUR LATIFAH	FA-14
15	KESYA NASYWA FERISTA	FA-15
16	KUKUH FAUZAN ARDHIYANTO	FA-16
17	LINA OKTAVIA	FA-17
18	LITA AULIA SAFITRI	FA-18
19	MAYCA ADELIA ANIDYA PUTRI	FA-19
20	MUCHAMMAD ZAKI SYAHPUTRA	FA-20
21	MUHAMAD ALFAIS	FA-21
22	MUHAMAD FARDHAN REVANGGA	FA-22

23	MUHAMMAD BAGUS FADHIL	FA-23
24	MUHAMMAD NAF'AN SYAKIRIN	FA-24
25	NAUFAL GIBRAN KHOIRUL S.	FA-25
26	PUTRI JULIANA ZAHRA KUSUMA	FA-26
27	RAFI ANDHIKA RAHMAN	FA-27
28	RENATA DWI AULIA PUTRI	FA-28
29	SALMA RICJI MUSTIKASARI	FA-29
30	SAMHADI WIJAYA KUSUMA	FA-30

Lampiran 4 Daftar Siswa Kelas Uji Coba Soal Tes Awal

DAFTAR SISWA KELAS XI-6 UJI COBA SOAL TES AWAL

NO	NAMA SISWA	KODE
1	AGUS YULIANTO	IBT-01
2	AHMAD FATCHUL QORIB	IBT-02
3	AHMAD RIYAN RAMADHANI	IBT-03
4	AIDA BUNGA CAHAYA THEYSA	IBT-04
5	AMANDA ARNELITA	IBT-05
6	ANDIN NAILA HUSNA	IBT-06
7	ARIFAH NURUL HIDAYAH	IBT-07
8	AULIYA GADIS APRILIZA	IBT-08
9	BAGUS SETIYAWAN	IBT-09
10	BRIGITTA GRISELDA MARELLA TIMOTHEA	IBT-10
11	CHELSEANNISA MUTIA AZ ZAHRA	IBT-11
12	DESTA AHMAD FAREL ZAIDAN HANAFI	IBT-12
13	DIKA FARID ARDIANTO	IBT-13
14	ELLYA DWI SETYARINI	IBT-14
15	FAHRI AKBAR ASOKHA	IBT-15
16	FAJAR PRADITIYA	IBT-16
17	FANY SYAFBRINA HAPSARI	IBT-17
18	FERNANDA TEGAR MEYLANIE	IBT-18
19	FITRIYANI MAYASAROH	IBT-19
20	GILANG ADHITYA	IBT-20
21	HADZIQ FATIH RAMADHAN	IBT-21
22	INTAN CAHYA RARASATI	IBT-22

23	ISNA AGHNIA LUTHFIANI	IBT-23
24	KAILLA KHAIRUNISSA	IBT-24
25	KEYSHA LOVIAN NAYLA AZZACHRA	IBT-25
26	MAUZHA ARIFATUL MINA	IBT-26
27	MUHAMMAD FATONI	IBT-27
28	MUHAMMAD IKHLASUL AMAL ASRORRI	IBT-28
29	MUTHIA AGHLA AULADINA	IBT-29
30	NAYLA DAVITA	IBT-30
31	RENATA VALENSIA	IBT-31
32	REVIA DRASTIANA	IBT-32
33	SALWA DAJA MUTIARA	IBT-33
34	SELVIA ANGGUN SAFITRI	IBT-34
35	VILLA ERLIANA PRATIWI	IBT-35

Lampiran 5 Daftar Siswa Kelas Uji Coba Soal *Posttest*

DAFTAR SISWA KELAS XI-5 UJI COBA SOAL *POSTTEST*

NO	NAMA SISWA	KODE
1	AMINI DIAH WULANDARI	IBT-01
2	AYU NURVITA HERDYANI	IBT-02
3	DAVINA GALENSA NAFA FELISCA	IBT-03
4	DENI ARJIYANTO	IBT-04
5	FANIA KHOIRUN NISA	IBT-05
6	FARHAN AGUS WIJAYA	IBT-06
7	FRINCESSA NAYLA FEBRIANINGTYAS	IBT-07
8	GIVANI DINAR RULINTANG	IBT-08
9	HANYSSA ANNANDITA IFTI	IBT-09
10	INTAN NUR ASSYIFA'	IBT-10
11	ISMAIL ACHMAD DILLAH	IBT-11
12	JAWZA FADLILA PUTRI	IBT-12
13	JOHAN KAHUTSAR ADITYA	IBT-13
14	KHAIRUNNISA NUR FAADHILAH	IBT-14
15	KHOIRUL ANAM	IBT-15
16	LAILA NOVITA SARI	IBT-16
17	MALIKA SYIFA KIRANI	IBT-17
18	MUHAMMAD FAREL HERDINANSYAH	IBT-18
19	NABILA RISQI ANAWATI	IBT-19
20	NANDANA WASQITO MAULANA	IBT-20
21	NOKI DEWI MUSTIKA	IBT-21
22	PANJI DANISWARA	IBT-22

23	PUTRI NOVITASLIMAH	IBT-23
24	RAKA RAHMAT DWI SAPUTRA	IBT-24
25	RICO MAULANA AGUSTIYANTO	IBT-25
26	RIRIN WAHYUNINGTYAS	IBT-26
27	RIZKY RIRIS CHRISTYOWATI	IBT-27
28	SALVI DWI MARDIANI	IBT-28
29	SEKAR AYU LUTFIA	IBT-29
30	SEVIA RAMANDANI	IBT-30

Lampiran 6 Kisi-kisi Tes Awal

KISI-KISI TES AWAL KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS MATERI SPLTV KELAS X SMAN 16 SEMARANG

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 16 Semarang

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : X / Genap

Alokasi Waktu : 60 menit

Materi : Trigonometri

Capaian Pembelajaran :

Pada akhir fase E peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.

Tujuan Pembelajaran

A1. Menentukan nilai perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen)

A2. Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

A3. Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah menara

Indikator Berpikir Kreatif

A. Menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban/contoh terhadap masalah tersebut (Kelancaran)

B. Menciptakan jawaban yang beragam, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda (Fleksibilitas)
C. Menambah atau merinci hal-hal yang detail dari suatu objek, gagasan atau situasi (Elaborasi)
D. Memberikan jawaban yang unik yang jarang diberikan kebanyakan orang (Orisinalitas)

Indikator Pembelajaran	**Indikator Berpikir Kreatif**	**Indikator Soal**	**No. Soal**
A1. Menentukan nilai perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen)	Menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban/contoh terhadap masalah tersebut (A)	Peserta didik diberikan masalah kontekstual mengenai tinggi bangunan menara kudus. Diketahui tinggi suatu bangunan dan sudut elevasi tertentu. Peserta didik diminta untuk menentukan jarak pengamat dengan bangunan, dan	1, 3
	Menciptakan jawaban yang beragam, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda (B)		

	Menambah atau merinci hal-hal yang detail dari suatu objek, gagasan atau situasi (C)	tinggi pengamat dengan menggunakan berbagai cara serta berbagai jawaban.	
	Memberikan jawaban yang unik yang jarang diberikan kebanyakan orang (D)	Diberikan soal cerita mengenai tanggal dan bulan kelahiran seorang anak, peserta didik diminta untuk menggambarkan dan menentukan panjang sisi miring dari gambar segitiga tersebut	
A2. Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan	Menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban/contoh	Diberikan soal dalam bentuk	4, 2

dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku	terhadap masalah tersebut (A)	gambar segitiga siku-siku. Poin a, peserta didik diminta menjelaskan kebenaran ukuiran suatu segitiga yang terdapat pada gambar Poin b, peserta didik diminta mencari besar dari sudut A menggunakan lebih dari satu cara	
	Menciptakan jawaban yang beragam, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda (B)		
	Menambah atau merinci hal-hal yang detail dari suatu objek, gagasan atau situasi (C)		
	Memberikan jawaban yang unik yang jarang diberikan kebanyakan orang (D)		
A3. Menyelesaikan masalah	Menyelesaikan masalah dan memberikan		

perbandingan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah menara	banyak jawaban/contoh terhadap masalah tersebut (A)	Peserta didik diberikan masalah kontekstual mengenai tinggi bangunan menara kudus. Diketahui tinggi suatu bangunan, sudut elevasi yang berbeda antara pengamat 1 dengan 2, dan tinggi pengamat. Peserta didik diminta untuk menentukan jarak pengamat dengan bangunan menggunakan berbagai cara serta berbagai jawaban.	
	Menciptakan jawaban yang beragam, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda (B)		
	Menambah atau merinci hal-hal yang detail dari suatu objek, gagasan atau situasi (C)		
	Memberikan jawaban yang unik yang jarang diberikan kebanyakan orang (D)		



Lampiran 7 Soal Tes Awal

SOAL TES AWAL KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS MATERI SPLTV KELAS X SMAN 16 SEMARANG

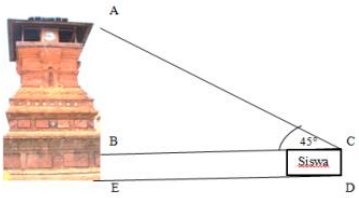
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : X / Genap
Waktu : 60 menit
Materi : Trigonometri

Petunjuk :

1. **Tulislah nama lengkap, nomor absen, dan kelas pada lembar jawab yang telah disediakan**
2. **Baca, pahami, dan kerjakan soal-soal berikut ini dengan benar**
3. **Mulai nomor 1 pengerjaannya (diketahui, ditanya, dijawab)**
4. **Tidak diperbolehkan melakukan kecurangan dalam bentuk apapun**
5. **Tidak diperbolehkan kerjasama dengan teman lain**
6. **Kumpulkan jawaban setelah mengerjakan soal**
7. **Awali dan akhiri dengan membaca doa**

---

1. Seorang siswa sedang mengamati bangunan menara kudus. Berikut adalah sketsa yang digunakan siswa tersebut:



Keterangan:

<C = Sudut elevasi

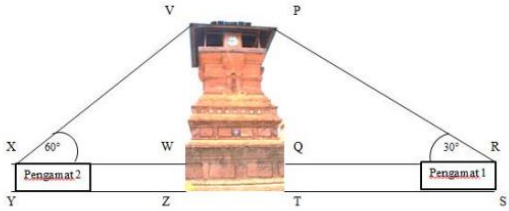
AE = Tinggi menara

BC=DE= Jarak pengamat dengan bangunan

CD = Tinggi siswa

Diketahui tinggi bangunan menara 1800 cm dan 45°. Tentukan jarak siswa dengan bangunan (gunakan 2 cara dan jawaban yang berbeda)!

2. Terdapat dua orang pengamat sedang mengamati bangunan menara kudus. Berikut adalah sketsa yang digunakan siswa tersebut:



Keterangan:

<R = 30°

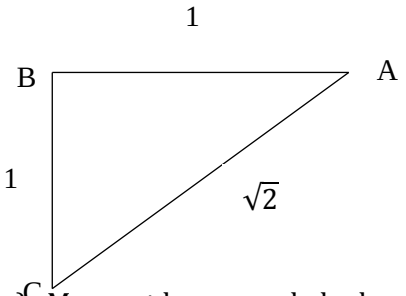
PT=VZ = 1800 cm

RS=XY= 120 cm

QR=ST=WX=YZ= Jarak pengamat dengan bangunan

Tentukan jarak pengamat 1 dan jarak pengamat 2 dengan bangunan (cara dan jawaban antara pengamat 1 dan pengamat 2 berbeda)!

3. Seorang anak yang lahir tanggal 24 Juli menggambar sebuah segitiga siku-siku dengan ukuran sesuai tanggal lahirnya. Panjang sisi alas mengikuti tanggal lahir dan panjang sisi tegak mengikuti bulai kelahiran. Tentukanlah panjang sisi miring dari segitiga siku-siku tersebut dengan 2 cara!
4. Perhatikan segitiga siku-siku berikut.



a) Menurut kamu, apakah ukuran segitiga siku-siku di atas sudah benar? Jelaskan jawabanmu.

b) Carilah besar sudut A dengan lebih dari satu cara!

Lampiran 8 Kunci Jawaban dan Panduan Skor Soal Tes Awal

KUNCI JAWABAN dan PANDUAN SKOR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SOAL TES AWAL

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : X / Genap

Waktu : 60 menit

Materi : Trigonometri

No	Penyelesaian	Indikator Berpikir Kreatif	Skor
1	**Fleksibilitas** : Dapat menyelesaikan hasil operasi pada trigonometri dengan memberikan gagasan (diketahui, ditanya) Diketahui : Tinggi bangunan menara = 1800 cm $< 45°$ Ditanya : Jarak siswa dengan bangunan? **Kelancaran** : Dapat menyelesaikan hasil trigonometri dengan lancar seperti membuat pemisalan dan mengoperasikannya Dijawab :	Fleksibilitas(B) Kelancaran(A)	4

	Cara 1: Nilai perbandingan pada tan Misal: CD=Tinggi pengamat=150 cm Jarak pengamat dengan bangunan=x Maka 1800 cm – 150 cm=1650 cm **Elaborasi** : menyelesaikan permasalahan tentang trigonometri dengan menggunakan rumus tan dalam penyelesaiannya. Tan 45° $=\frac{de}{sa}$ 1 $=\frac{1650}{x}$ 1650 = x Jadi, jika tinggi pengamat 150 cm maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 1650 cm.	Elaborasi(C) Kelancaran(A)	4
	Cara 2: Nilai perbandingan trigonometri pada cotangent Misal: CD=Tinggi pengamat=100 cm	Elaborasi(C)	

	Jarak pengamat dengan bangunan= x Maka 1800 cm-100 cm= 1700 cm Cot 45° = $\frac{sa}{de}$ $1 = \frac{x}{1700}$ $1700 = x$ Jadi, jika tinggi pengamat 100 cm maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 1700 cm.	Kelancaran(A)	
	Cara 3: Nilai perbandingan trigonometri pada sin kemudian cos Misal: CD=Tinggi pengamat=160 cm Jarak pengamat dengan bangunan=x Jarak pandang pengamat dengan bangunan= y Maka 1800 cm – 160 cm=1640 cm sin 45° $= \frac{de}{mi}$ $\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1640}{y}$ $1640\sqrt{2} = y$	Elaborasi(C)	

	cos 45° $=\frac{sa}{mi}$ $\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{x}{1640\sqrt{2}}$ $1640\sqrt{2} = x$ Jadi, jika tinggi pengamat 160 cm maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 1640 cm.	Kelancaran(A)	
	Cara 4: Nilai perbandingan trigonometri pada sec kemudian cosec Misal: CD=Tinggi pengamat=120 cm Jarak pengamat dengan bangunan=x Jarak pandang pengamat dengan bangunan= y Maka 1800 cm – 120 cm=1680 cm cosec 45° $=\frac{mi}{de}$ $\sqrt{2} = \frac{y}{1680}$ $1680\sqrt{2} = y$ sec 45° $=\frac{mi}{sa}$ $\sqrt{2} = \frac{1680\sqrt{2}}{x}$	Elaborasi(C)	

	$1680 = x$ Jadi, jika tinggi pengamat 120 cm maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 1680 cm.		
2	Pengamat 1		4
	Fleksibilitas : Dapat menyelesaikan trigonometri dengan memberikan gagasan (diketahui, ditanya) Diketahui: $< R = 30°$ RS = 120 cm Ditanya: QR?	Fleksibilitas(B)	
	Kelancaran : Dapat menentukan tinggi menara dengan menggunakan sisi dan sudut yang sudah diketahui Dijawab: PQ = PT −RS = 1800−120 = 1680 cm	Kelancaran(A)	
	Elaborasi : Menyelesaikan permasalahan tentang jarak	Elaborasi(C)	

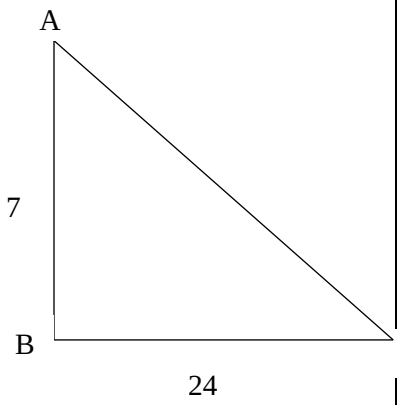
	pengamat dengan bangunan menggunakan rumus sin,cos,tan Tan 30° = $\frac{de}{sa}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{1680}{QR}$ QR = $1680\sqrt{3}$ ≈ 2910 cm Jadi, jika sudut elevasi 30° maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 2910 cm.	Fleksibilitas(B)	
	Diketahui: $< R$= 30° RS = 120 cm Ditanya: QR? Dijawab: PQ = PT −RS = 1800−120 = 1680 cm Tan 30° = $\frac{de}{sa}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{1680}{QR}$ QR = $1680\sqrt{3}$ ≈ 2910 cm Jadi, jika sudut elevasi 30° maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 2910 cm.	Kelancaran(A) Elaborasi(C)	

	Diketahui: $< R = 30°$ RS = 120 cm Ditanya: QR? Dijawab: PQ = PT − RS = 1800 − 120 = 1680 cm sin 30° = $\frac{de}{mi}$ $\frac{1}{2} = \frac{1680}{PR}$ PR = 3360 cm cos 30° = $\frac{sa}{mi}$ $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{QR}{3360}$ QR = $1680\sqrt{3}$ $\approx$ 2910 cm Jadi, jika sudut elevasi 30° maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 2910 cm.	Fleksibilitas(B) Kelancaran(A) Elaborasi(C)	
	Pengamat 2 Diketahui: $< X = 60°$ XY = 120 cm	Fleksibilitas(B)	4

	Ditanya: YZ? Dijawab: VW = VZ −XY = 1800−120 = 1680 cm Tan 60° = $\frac{de}{sa}$ $\sqrt{3} = \frac{1680}{YZ}$ YZ = $\frac{1680}{3}\sqrt{3}$ ≈ 970 cm Jadi, jika sudut elevasi 60° maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 970 cm.	Kelancaran(A) Elaborasi(C)	
	Diketahui: $< X$= 60° XY = 120 cm Ditanya: YZ? Dijawab: VW = VZ −XY = 1800−120 = 1680 cm cot 60° = $\frac{sa}{de}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{1680}{YZ}$ YZ = $1680\sqrt{3}$ ≈ 2910 cm	Fleksibilitas(B) Kelancaran(A) Elaborasi(C)	

	Jadi, jika sudut elevasi 60° maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 2910 cm.		
	Diketahui: $< X$= 60° RS = 120 cm Ditanya: YZ? Dijawab: VW = VZ −XY = 1800−120 = 1680 cm cosec 60° = $\frac{mi}{de}$ $\frac{2}{3}\sqrt{2} = \frac{VX}{1680}$ V X = $1120\sqrt{2}$ sec 60° = $\frac{mi}{sai}$ $2 = \frac{1120\sqrt{2}}{YZ}$ YZ = $560\sqrt{2}$ ≈ 792 cm Jadi, jika sudut elevasi 60° maka jarak pengamat dengan bangunan menara adalah 792 cm.	Fleksibilitas(B) Kelancaran(A) Elaborasi(C)	

3	**Fleksibilitas** : Dapat menyelesaikan trigonometri dengan memberikan gagasan (diketahui, ditanya) Diketahui : Panjang sisi alas segitiga siku-siku = 24 satuan Panjang sisi tegak segitiga siku-siku = 7 satuan Ditanya : Panjang sisi miring segitiga siku-siku? **Kelancaran** : Dapat menentukan pemisalan dan mengaplikasikan soal ke dalam bentuk gambar Penyelesaian : Misal segitiga siku-siku tersebut adalah segitiga ABC dengan gambar seperti berikut	Fleksibilitas(B) Kelancaran(A)	4

			
	Elaborasi : Dapat menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan teorema pythagoras secara cermat **Cara 1** Panjang sisi miring dicari dengan teorema Pytaghoras $AC^2 = BC^2 + AB^2$ $= 24^2 + 7^2$ $= 576 + 49$ $= 625$	Elaborasi(C)	

	$AC = \sqrt{625}$ $= 25$ Jadi, panjang sisi miring segitiga siku-siku tersebut 25 satuan		
	Cara 2 Panjang sisi miring dicari dengan aturan cosinus $AC^2 = BC^2 + AB^2 -$ $2.BC.AB.cos\ B$ $AC^2 = 24^2 + 7^2 - 2.24.7.cos90°$ $AC^2 = 576 + 49 - 336.0$ $AC^2 = 625$ $AC = \sqrt{625}$ $= 25$ Jadi, panjang sisi miring segitiga siku-siku tersebut 25 satuan	Kelancaran(A) Elaborasi(C) Orisinalitas(D)	4
4	**Fleksibilitas** : Dapat menyelesaikan trigonometri dengan memberikan gagasan (diketahi, ditanya) Diketahui : Panjang sisi AB = 1 satuan Panjang sisi BC = 1 satuan	Fleksibilitas(B)	2

	Panjang sisi AC = $\sqrt{2}$ satuan Ditanya : a. Periksa ukuran segitiga siku-siku tersebut! b. Besar sudut A **Orisinalitas** : Dapat memecahkan permasalahan tentang ukuran segitiga siku-siku dan besar sudut A dengan menggunakan rumus sin,cos,tan Penyelesaian : a. Jika panjang sisi AB = 1 satuan dan panjang sisi BC = 1 satuan maka haruslah panjang sisi AC =$\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ satuan. Jadi ukuran segitiga siku-siku tersebut sudah benar. b. Besar sudut A :	Orisinalitas(B)	
	Cara 1 $Sin\ A = \frac{BC}{AC}$ $= \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $= \frac{\sqrt{2}}{2}$ $= \frac{1}{2}\sqrt{2}$	Kelancaran(A) Elaborasi(C)	2

	$< A = arc \sin \frac{1}{2}\sqrt{2} = 45°$		
	Cara 2 $Cos\ A = \frac{AB}{AC}$ $= \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $= \frac{\sqrt{2}}{2}$ $= \frac{1}{2}\sqrt{2}$ $< A = arc \cos \frac{1}{2}\sqrt{2} = 45°$	Kelancaran(A) Elaborasi (C)	2
	Cara 3 $Tan\ A = \frac{BC}{AB}$ $= \frac{1}{1}$ $= 1$ $< A = arc \tan 1 = 45°$	Kelancara(A) Elaborasi(C)	
Total Skor			30

Nilai = $\frac{Skor\ Maksimal}{30}\ x\ 100$

Aspek yang diukur	Respon Siswa terhadap soal atau masalah	Skor
Orisinalitas	Tidak menjawab atau memberi jawaban yang salah.	0
	Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi tidak dapat dipahami.	1
	Memberi jawaban dengan caranya sendiri,proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai.	2
	Memberi jawaban dengan caranya sendiri proses tetapi terdapat kekeliruan dalam perhitungan sehingga hasilnya salah.	3
	Memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan dan hasil benar.	4
	Tidak menjawab atau member ide yang tidak relevan dengan masalah	0

Kelancaran	Memberikan sebuah ide yang tidak relevan dengan pemecahan masalah.	1
	Memberikan sebuah ide yang relevan tetapi jawabannya salah.	2
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan tetapi jawabannya masih salah.	3
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas.	4
Kelenturan	Tidak menjawab atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi semua salah.	0
	Memberikan jawaban hanya satu cara tetapi memberikan jawaban salah	1
	Memberikan jawaban dengan satu cara, proses perhitungan dan hasilnya benar	2

	Memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan	3
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara(beragam), proses perhitungan dan hasilnya benar.	4
Elaborasi	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah.	0
	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai dengan perincian.	1
	Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang kurung detil.	2
	Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang rinci.	3
	Memberikan jawaban yang benar dan rinci.	4

Sumber: Bosch (Ismaimuza, 2010)

Lampiran 9 Analisis Validitas Butir Soal Tes Awal

ANALISIS VALIDITAS BUTIR SOAL TES AWAL

KODE	SOAL				JUMLAH	NILAI
	1	2	3	4		
NILAI MAX	8	8	8	6		
IBT-01	8	7	6	4	25	83
IBT-02	3	4	3	0	10	33
IBT-03	4	5	2	2	13	43
IBT-04	3	4	2	2	11	37
IBT-05	8	6	6	4	24	80
IBT-06	3	7	3	4	17	57
IBT-07	5	4	2	2	13	43
IBT-08	4	2	4	2	12	40
IBT-09	2	3	2	4	11	37
IBT-10	4	6	5	3	18	60
IBT-11	5	6	6	4	21	70
IBT-12	4	4	4	3	15	50
IBT-13	2	7	4	4	17	57
IBT-14	6	8	6	6	26	87
IBT-15	8	7	4	4	23	77
IBT-16	3	5	6	4	18	60
IBT-17	5	6	8	6	25	83
IBT-18	4	3	8	6	21	70
IBT-19	8	2	8	6	24	80
IBT-20	4	6	8	6	24	80

IBT-21	8	8	7	6	29	97
IBT-22	6	8	4	2	20	67
IBT-23	4	5	6	4	19	63
IBT-24	3	3	8	2	16	53
IBT-25	8	4	8	6	26	87
IBT-26	6	6	7	6	25	83
IBT-27	4	2	2	2	10	33
IBT-28	5	6	8	6	25	83
IBT-29	6	6	8	6	26	87
IBT-30	4	2	6	2	14	47
IBT-31	8	8	7	6	29	97
IBT-32	6	2	2	4	14	47
IBT-33	4	2	2	2	10	33
IBT-34	6	3	6	6	21	70
IBT-35	5	8	8	6	27	90
r hitung	**0,708**	**0,665**	**0,813**	**0,848**		
r tabel	**0,344**	**0,344**	**0,344**	**0,344**		
Kriteria	**Valid**	**Valid**	**Valid**	**Valid**		
Jumlah Valid	**4**					

Lampiran 10 Analisis Reliabilitas Butir Soal Tes Awal

ANALISIS RELIABILITAS BUTIR SOAL TES AWAL

KODE	SOAL				JUMLAH
	1	2	3	4	
NILAI MAX	8	8	8	6	
IBT-01	8	7	6	4	25
IBT-02	3	4	3	0	10
IBT-03	4	5	2	2	13
IBT-04	3	4	2	2	11
IBT-05	8	6	6	4	24
IBT-06	3	7	3	4	17
IBT-07	5	4	2	2	13
IBT-08	4	2	4	2	12
IBT-09	2	3	2	4	11
IBT-10	4	6	5	3	18
IBT-11	5	6	6	4	21
IBT-12	4	4	4	3	15
IBT-13	2	7	4	4	17
IBT-14	6	8	6	6	26
IBT-15	8	7	4	4	23
IBT-16	3	5	6	4	18
IBT-17	5	6	8	6	25
IBT-18	4	3	8	6	21
IBT-19	8	2	8	6	24
IBT-20	4	6	8	6	24
IBT-21	8	8	7	6	29

IBT-22	6	8	4	2	20
IBT-23	4	5	6	4	19
IBT-24	3	3	8	2	16
IBT-25	8	4	8	6	26
IBT-26	6	6	7	6	25
IBT-27	4	2	2	2	10
IBT-28	5	6	8	6	25
IBT-29	6	6	8	6	26
IBT-30	4	2	6	2	14
IBT-31	8	8	7	6	29
IBT-32	6	2	2	4	14
IBT-33	4	2	2	2	10
IBT-34	6	3	6	6	21
IBT-35	5	8	8	6	27
∑X	176	175	186	142	679
∑X2	1002	1019	1162	682	
N	35				
Varian	3,342	4,114	4,958	3,025	
∑varian	15,440				
varian total	35,154				
n Soal	4				
r11	0,748				
KRITERIA	Tinggi				

Lampiran 11 Analisis Tingkat Kesukaran Soal Tes Awal

ANALISIS TINGKAT KESUKARAN SOAL TES AWAL

KODE	SOAL				JUMLAH
	1	2	3	4	
NILAI MAX	8	8	8	6	
IBT-01	8	7	6	4	25
IBT-02	3	4	3	0	10
IBT-03	4	5	2	2	13
IBT-04	3	4	2	2	11
IBT-05	8	6	6	4	24
IBT-06	3	7	3	4	17
IBT-07	5	4	2	2	13
IBT-08	4	2	4	2	12
IBT-09	2	3	2	4	11
IBT-10	4	6	5	3	18
IBT-11	5	6	6	4	21
IBT-12	4	4	4	3	15
IBT-13	2	7	4	4	17
IBT-14	6	8	6	6	26
IBT-15	8	7	4	4	23
IBT-16	3	5	6	4	18
IBT-17	5	6	8	6	25
IBT-18	4	3	8	6	21
IBT-19	8	2	8	6	24
IBT-20	4	6	8	6	24

IBT-21	8	8	7	6	29
IBT-22	6	8	4	2	20
IBT-23	4	5	6	4	19
IBT-24	3	3	8	2	16
IBT-25	8	4	8	6	26
IBT-26	6	6	7	6	25
IBT-27	4	2	2	2	10
IBT-28	5	6	8	6	25
IBT-29	6	6	8	6	26
IBT-30	4	2	6	2	14
IBT-31	8	8	7	6	29
IBT-32	6	2	2	4	14
IBT-33	4	2	2	2	10
IBT-34	6	3	6	6	21
IBT-35	5	8	8	6	27
Rata-rata skor	**5,03**	**5,00**	**5,31**	**4,06**	
Skor maksimal	**8**	**8**	**8**	**6**	
TK	**0,63**	**0,63**	**0,66**	**0,68**	
KRITERIA	**SEDANG**	**SEDANG**	**SEDANG**	**SEDANG**	

Lampiran 12 Analisis Daya Pembeda Soal Tes Awal

ANALISIS DAYA PEMBEDA SOAL TES AWAL

KODE	SOAL				JUMLAH
	1	2	3	4	
NILAI MAX	**8**	**8**	**8**	**6**	
IBT-05	8	8	7	6	29
IBT-07	8	8	7	6	29
IBT-18	5	8	8	6	27
IBT-06	8	4	8	6	26
IBT-08	6	8	6	6	26
IBT-11	6	6	8	6	26
IBT-01	8	7	6	4	25
IBT-10	6	6	7	6	25
IBT-16	5	6	8	6	25
IBT-17	5	6	8	6	25
Jumlah	**65**	**67**	**73**	**58**	
Rata-rata	**6,50**	**6,70**	**7,30**	**5,80**	
IBT-12	6	2	2	4	14
IBT-27	4	2	6	2	14
IBT-14	5	4	2	2	13
IBT-19	4	5	2	2	13
IBT-20	4	2	4	2	12
IBT-30	3	4	2	2	11
IBT-34	2	3	2	4	11
IBT-26	4	2	2	2	10
IBT-28	4	2	2	2	10

IBT-29	3	4	3	0	10
Jumlah	**39**	**30**	**27**	**22**	
Rata-rata	**3,90**	**3,00**	**2,70**	**2,20**	
DP	**0,33**	**0,46**	**0,58**	**0,45**	

Perhitungan Daya Pembeda				
Soal	1	2	3	4
SA	65	67	73	58
SB	39	30	27	22
IA	73	73	73	73
DP	0,36	0,51	0,63	0,49
Keterangan	**Baik**	**Sangat Baik**	**Sangat Baik**	**Sangat Baik**

Lampiran 13 Daftar Nilai Uji Tahap Awal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis (Tes Awal) Kelas X

DAFTAR NILAI UJI TAHAP AWAL KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS (TES AWAL) KELAS X

NO	KELAS					
	X-1	X-2	X-3	X-4	X-5	X-6
1	40	30	43	67	50	67
2	40	53	27	53	63	57
3	87	63	40	30	63	63
4	60	73	43	80	47	53
5	57	50	50	60	63	37
6	70	63	60	47	67	73
7	93	63	63	57	67	67
8	37	53	27	60	40	70
9	30	50	50	63	47	50
10	57	63	47	70	67	63
11	63	67	60	53	47	67
12	50	43	27	57	47	73
13	53	53	63	70	63	63
14	47	47	43	50	57	37
15	60	50	53	60	50	43
16	50	40	40	53	43	73
17	80	43	53	53	80	67
18	77	57	60	43	57	77
19	50	60	60	47	67	73

20	67	47	57	50	67	40
21	50	57	60	43	40	73
22	53	63	40	47	50	50
23	87	57	50	73	53	80
24	93	60	60	47	50	43
25	47	67	40	40	77	57
26	60	50	63	53	30	67
27	80	57	63	67	53	53
28		53	60	60	53	63
29		77	77	20	40	40
30		50	47		67	30
31		83				
32		40				
33		67				
34		37				
35		40				
Jumlah	**1638**	**1479**	**1342**	**1493**	**1505**	**1636**
Mean	**61**	**55**	**51**	**54**	**56**	**59**

Lampiran 14 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-1

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS X-1

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,037	-1,753	0,040	0,003
37	1	2	0,074	-1,353	0,088	0,014
40	2	4	0,148	-1,182	0,119	0,029
47	2	6	0,222	-0,781	0,217	0,005
50	4	10	0,370	-0,610	0,271	0,099
53	2	12	0,444	-0,438	0,331	0,114
57	2	14	0,519	-0,210	0,417	0,102
60	3	17	0,630	-0,038	0,485	0,145
63	1	18	0,667	0,133	0,553	0,114
67	1	19	0,704	0,362	0,641	0,062
70	1	20	0,741	0,534	0,703	0,038
77	1	21	0,778	0,934	0,825	0,047
80	2	23	0,852	1,105	0,865	0,014
87	2	25	0,926	1,506	0,934	0,008
93	2	27	1,000	1,849	0,968	0,032

Statistik	**X-1**
n	**27**
$\overline{x}$	**60,667**
s	**17,491**
D	**0,145**

Lampiran 15 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-2

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS X-2

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,029	-2,154	0,016	0,013
37	1	2	0,057	-1,551	0,060	0,003
40	3	5	0,143	-1,293	0,098	0,045
43	2	7	0,200	-1,035	0,150	0,050
47	2	9	0,257	-0,691	0,245	0,012
50	5	14	0,400	-0,433	0,333	0,067
53	4	18	0,514	-0,175	0,431	0,084
57	4	22	0,629	0,170	0,567	0,061
60	2	24	0,686	0,428	0,666	0,020
63	5	29	0,829	0,686	0,754	0,075
67	3	32	0,914	1,030	0,849	0,066
73	1	33	0,943	1,547	0,939	0,004
77	1	34	0,971	1,891	0,971	0,001
83	1	35	1,000	2,407	0,992	0,008

Statistik	**X-2**	
n	**35**	
$\overline{x}$	**55,029**	
s	**11,620**	
D	**0,084**	
$\boldsymbol{KS_{tabel}}$	**0,224**	**Normal**

Lampiran 16 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-3

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS X-3

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
27	3	3	0,100	-1,960	0,025	0,075
40	4	7	0,233	-0,892	0,186	0,047
43	3	10	0,333	-0,646	0,259	0,074
47	2	12	0,400	-0,317	0,375	0,025
50	3	15	0,500	-0,071	0,472	0,028
53	2	17	0,567	0,175	0,570	0,003
57	1	18	0,600	0,504	0,693	0,093
60	7	25	0,833	0,750	0,773	0,060
63	4	29	0,967	0,996	0,840	0,126
77	1	30	1,000	2,146	0,984	0,016

Statistik	**X-3**	
n	**30**	
$\overline{x}$	**50,867**	
s	**12,179**	
D	**0,126**	
$\boldsymbol{KS_{tabel}}$	**0,242**	**Normal**

Lampiran 17 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-4

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS X-4

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,034	-1,906	0,028	0,006
40	1	2	0,069	-1,119	0,131	0,063
43	2	4	0,138	-0,884	0,188	0,051
47	4	8	0,276	-0,569	0,285	0,009
50	2	10	0,345	-0,333	0,369	0,025
53	5	15	0,517	-0,098	0,461	0,056
57	2	17	0,586	0,217	0,586	0,000
60	4	21	0,724	0,453	0,675	0,050
63	1	22	0,759	0,688	0,754	0,004
67	2	24	0,828	1,003	0,842	0,014
70	2	26	0,897	1,239	0,892	0,004
73	1	27	0,931	1,475	0,930	0,001
80	1	28	0,966	2,025	0,979	0,013

Statistik	**X-4**	
n	**29**	
$\overline{x}$	**54,241**	
s	**12,721**	
D	**0,063**	
$\boldsymbol{KS_{tabel}}$	**0,246**	**Normal**

Lampiran 18 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-5

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS X-5

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,033	-2,160	0,015	0,018
40	3	4	0,133	-1,313	0,095	0,039
43	1	5	0,167	-1,059	0,145	0,022
47	4	9	0,300	-0,720	0,236	0,064
50	4	13	0,433	-0,466	0,321	0,113
53	3	16	0,533	-0,212	0,416	0,117
57	2	18	0,600	0,127	0,551	0,049
63	4	22	0,733	0,635	0,737	0,004
67	6	28	0,933	0,974	0,835	0,098
77	1	29	0,967	1,821	0,966	0,001
80	1	30	1,000	2,075	0,981	0,019

Statistik	**X-5**
n	**30**
$\overline{x}$	**55,500**
s	**11,805**
D	**0,117**
$\boldsymbol{KS_{tabel}}$	**0,242**
	Normal

Lampiran 19 Uji Normalitas Data Awal Kelas X-6

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS X-6

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
30	1	1	0,033	-2,097	0,018	0,015
37	2	3	0,100	-1,590	0,056	0,044
40	2	5	0,167	-1,373	0,085	0,082
43	2	7	0,233	-1,156	0,124	0,109
50	2	9	0,300	-0,649	0,258	0,042
53	2	11	0,367	-0,432	0,333	0,034
57	2	13	0,433	-0,142	0,443	0,010
63	4	17	0,567	0,292	0,615	0,048
67	5	22	0,733	0,581	0,720	0,014
70	1	23	0,767	0,799	0,788	0,021
73	5	28	0,933	1,016	0,845	0,088
77	1	29	0,967	1,305	0,904	0,063
80	1	30	1,000	1,522	0,936	0,064

Statistik	**X-6**
n	**30**
$\overline{x}$	**58,967**
s	**13,815**
D	**0,109**
$\boldsymbol{KS_{tabel}}$	**0,242**
	Normal

Lampiran 20 Uji Homogenitas Data Awal Kelas X

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL KELAS X

Sumber Data

NO	KELAS					
	X-1	X-2	X-3	X-4	X-5	X-6
1	40	30	43	67	50	67
2	40	53	27	53	63	57
3	87	63	40	30	63	63
4	60	73	43	80	47	53
5	57	50	50	60	63	37
6	70	63	60	47	67	73
7	93	63	63	57	67	67
8	37	53	27	60	40	70
9	30	50	50	63	47	50
10	57	63	47	70	67	63
11	63	67	60	53	47	67

12	50	43	27	57	47	73
13	53	53	63	70	63	63
14	47	47	43	50	57	37
15	60	50	53	60	50	43
16	50	40	40	53	43	73
17	80	43	53	53	80	67
18	77	57	60	43	57	77
19	50	60	60	47	67	73
20	67	47	57	50	67	40
21	50	57	60	43	40	73
22	53	63	40	47	50	50
23	87	57	50	73	53	80
24	93	60	60	47	50	43
25	47	67	40	40	77	57
26	60	50	63	53	30	67
27	80	57	63	67	53	53

28		53	60	60	53	63
29		77	77	20	40	40
30		50	47		67	30
31		83				
32		40				
33		67				
34		37				
35		40				
Jumlah	1638	1479	1342	1493	1505	1636
Mean	61	55	51	54	56	59

Tabel Uji Bantu Uji Bartlett

KELAS	db	s^2	log s^2	db.log s^2	db.s^2
X-1	26	305,923	2,486	64,626	7954
X-2	34	135,029	2,130	72,434	4590,971
X-3	29	148,326	2,171	62,965	4301,467

X-4	28	161,833	2,209	61,854	4531,310
X-5	29	139,362	2,144	62,180	4041,500
X-6	29	190,861	2,281	66,141	5534,967
∑	175			390,201	30954,215

s^2 gabungan	**176,881**
B	**393,344**
X^2	**7,239**
X^2 tabel	**11,070**
	Homogen

Lampiran 21 Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal Kelas X

UJI KESAMAAN RATA-RATA DATA AWAL KELAS X

UJI ANNOVA												
NO	**KELAS**											
	X-1	**X-2**	**X-3**	**X-4**	**X-5**	**X-6**	**$X\text{-}1^2$**	**$X\text{-}2^2$**	**$X\text{-}3^2$**	**$X\text{-}4^2$**	**$X\text{-}5^2$**	**$X\text{-}6^2$**
1	40	30	43	67	50	67	1600	900	1849	4489	2500	4489
2	40	53	27	53	63	57	1600	2809	729	2809	3969	3249
3	87	63	40	30	63	63	7569	3969	1600	900	3969	3969
4	60	73	43	80	47	53	3600	5329	1849	6400	2209	2809
5	57	50	50	60	63	37	3249	2500	2500	3600	3969	1369
6	70	63	60	47	67	73	4900	3969	3600	2209	4489	5329
7	93	63	63	57	67	67	8649	3969	3969	3249	4489	4489
8	37	53	27	60	40	70	1369	2809	729	3600	1600	4900
9	30	50	50	63	47	50	900	2500	2500	3969	2209	2500
10	57	63	47	70	67	63	3249	3969	2209	4900	4489	3969

11	63	67	60	53	47	67	3969	4489	3600	2809	2209	4489
12	50	43	27	57	47	73	2500	1849	729	3249	2209	5329
13	53	53	63	70	63	63	2809	2809	3969	4900	3969	3969
14	47	47	43	50	57	37	2209	2209	1849	2500	3249	1369
15	60	50	53	60	50	43	3600	2500	2809	3600	2500	1849
16	50	40	40	53	43	73	2500	1600	1600	2809	1849	5329
17	80	43	53	53	80	67	6400	1849	2809	2809	6400	4489
18	77	57	60	43	57	77	5929	3249	3600	1849	3249	5929
19	50	60	60	47	67	73	2500	3600	3600	2209	4489	5329
20	67	47	57	50	67	40	4489	2209	3249	2500	4489	1600
21	50	57	60	43	40	73	2500	3249	3600	1849	1600	5329
22	53	63	40	47	50	50	2809	3969	1600	2209	2500	2500
23	87	57	50	73	53	80	7569	3249	2500	5329	2809	6400
24	93	60	60	47	50	43	8649	3600	3600	2209	2500	1849
25	47	67	40	40	77	57	2209	4489	1600	1600	5929	3249
26	60	50	63	53	30	67	3600	2500	3969	2809	900	4489

27	80	57	63	67	53	53	6400	3249	3969	4489	2809	2809
28		53	60	60	53	63		2809	3600	3600	2809	3969
29		77	77	20	40	40		5929	5929	400	1600	1600
30		50	47		67	30		2500	2209		4489	900
31		83						6889				
32		40						1600				
33		67						4489				
34		37						1369				
35		40						1600				
∑	1638	1926	1526	1573	1665	1769	107326	110576	81924	89853	96449	109847

Lampiran 22 Modul Ajar Pertemuan 1

MODUL AJAR

SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL

(Pertemuan 1)

A. INFORMASI UMUM

IDENTITAS	
Nama Penyusun	Noviani Putri Indah Mayasari
Institusi	SMA Negeri 16 Semarang
Tahun Ajaran	2024/2025
Jenjang Sekolah	SMA/MA
Kelas	X
Alokasi Waktu	45 menit x 2JP (90 menit)
Kompetensi Awal	Peserta didik memahami solusi dari sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan pemahaman solusi dari sistem persamaan linear dua variabel

PROFIL PELAJAR PANCASILA	
Berpikir Kreatif	Dapat menentukan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem pesamaan linear tiga variabel.

PROFIL PELAJAR RAHMATAN LIL'ALAMIN	
Musyawarah	Menyelesaikan permasalahan dengan berdiskusi bersama teman untuk memecahkan suatu permasalahan

SARANA DAN PRASARANA	
Media	Siswa, alat peraga pondok belajar, Lembar Aktivitas Siswa (LAS), alat tulis, powerpoint, proyektor, papan tulis dan spidol.
Sumber Belajar	Buku Wajib Matematika SMA/MA, SMK/MAK Kelas X, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.

Model Pembelajaran	*Treffinger*
Target Peserta Didik	1. Peserta didik regular/tipikal umum. 2. Peserta didik dengan kesulitan belajar. 3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi.

B. KOMPONEN INTI

Fase CP	E
Elemen	Aljabar dan Fungsi
Capaian Pembelajaran	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), serta persamaan eksponensial (berbasis/bilangan pokok sama) dan fungsi eksponensial.
Materi Pembelajaran	Sistem Persamaan Linear Tiga Varabel (SPLTV)
Tujuan Pembelajaran	Melalui model pembelajran *Treffinger* berbantuan pondok belajar SPLTV dengan berpikir kreatif, dan musyawarah peserta didik dapat : 1. Menjelaskan konsep sistem persamaan linear

	tiga variabel dengan tepat. 2. Membuat model matematika dari persamaan linear tiga variabel berdasarkan situasi yang diberikan dengan tepat.
Pemahaman Bermakna	Setelah pembelajaran peserta didik dapat menemukan konsep sistem persamaan linear tiga variabel dan membuat model matematika dari sistem persamaan linear tiga variabel dengan tepat.
Persiapan Pembelajaran	1. Memastikan bahwa ruang kelas sudh bersih, aman, dan siap digunakan untuk KBM. 2. Memastikan sarana dan prasarana yang diperlukan sudah tersedia. 3. Lembar aktivitas siswa dan perangkat asesmen tersedia lengkap.

KEGIATAN PEMBELAJARAN			
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka pelajaran dengan salam, doa dan presensi. (Beriman, Bertakwa kepada Tuhan YME, Berakhlak mulia)	5 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan: a. Apakah yang dimaksud dengan persamaan linear? b. Nyatakan kembali apa yang dimaksud dengan persamaan linear tiga variabel sesuai pemahaman kalian?! (Interaksi, Komunikasi)	5 menit	K
	3. Guru mengaitkan materi sistem persaman linear tiga variabel dalam Al-Qur'an surah Al-A'raf ayat 7 فَلَنَقُصَّنَّ عَلَيْهِمْ بِعِلْمٍ وَّمَا كُنَّا غَاۤىِٕبِيْنَ ۝٧	5 menit	K

	Artinya : "Dan Kami telah menjanjikan kepada Musa (memberikan Taurat) tiga puluh malam, dan Kami sempurnakan jumlah malam itu dengan sepuluh (malam lagi), maka sempurnakanlah waktu yang telah ditentukan Tuhannya empat puluh malam. Dan Musa berkata kepada saudaranya (yaitu) Harun, Gantikanlah aku dalam (memimpin) kaumku, dan perbaikilah (dirimu dan kaummu), dan janganlah engkau mengikuti jalan orang-orang yang berbuat kerusakan." (Religius, Rasa Ingin Tahu)		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian yang meliputi : (1) asesmen kognitif dinilai dari hasil tes	5 menit	K

	akhir, (2) asesmen psikomotorik dari pengerjaan LAS yang dibagikan setiap kelompok, (3) asesmen afektif dinilai dari sikap dan keaktifan peserta didik dalam berdiskusi. (Komunikasi)		
Inti	1. Peserta didik mengamati media pembelajaran pondok belajar. (Mengamati, Berpikir Kreatif)	5 menit	K
	2. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya "apa saja syarat persamaan dikatakan persamaan linear tiga variabel?" (Menanya, Rasa Ingin Tahu)	5 menit	G
	3. Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 6 orang secara heterogen. Selanjutnya peserta didik dipilih secara acak bergantian untuk bermain menggunakan media pondok belajar. (Mencoba,	20 menit	K

	Berpikir Kreatif, Komunikasi) **(*Understanding Challenge*)**		
	4. Peserta didik diberi LAS untuk memecahkan permasalahan. Guru memantau jalannya diskusi dan mengarahkan peserta didik yang mengalami kendala untuk menyelesaikan permasalahan. (Menalar, Berpikir Kreatif) **(*Generating Ideas*)**	5 menit	G
	5. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok oleh salah satu anggota kelompok dari permasalahan konsep sistem persamaan linear tiga variabel. (Komunikasi, Apresiasi, Percaya Diri, Toleransi) **(*Preparing for Action*)**	10 menit	G
Penutup	1. Peserta didik dibimbing oleh	5 menit	K

	guru menyimpulkan materi pembelajaran yang sudah dibahas. (Komunikasi)		
	2. Guru melakukan penilaian terhadap peserta didik dengan mengerjakan tes individu dengan memberikan soal pada asesmen kognitif.	10 menit	I
	3. Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya yaitu metode yang digunakan untuk penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel. (Percaya Diri)	5 menit	K
	4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. (Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME)	5 menit	K
Total Waktu		90 menit	

Keterangan : I (Individu), K (Klasikal), G (Grup)

Asesmen Kognitif	
Identifikasi Materi Yang Diujikan	Menjelaskan konsep sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV)
Pertanyaan	Pandu membeli 2 pena, 3 pensil, dan 2 penghapus. Jika dituliskan dalam bentuk persamaan maka hasilnya adalah....
Kemungkinan Jawaban	Misalkan : Pena = x Pensil = y Penghapus = Z Maka, persamaannya : $2x + 3y + 2z$
Skor	10
Rencana Tindak Lanjut	Siswa ditugaskan untuk mencatat materi tentang sistem persamaan linear tiga variabel dalam kehidupan sehari-hari dan cara membuat model matematika dari sistem persamaan linear tiga variabel.

Asesmen Psikomotorik					
No.	Nama Siswa	Keterampilan			
		Bekerja sesuai dengan prosdur LAS	Mencatat data hasil Kerja	Menyajikan hasil kerja didalam kelas	Nilai
1.					
2.					

Asesmen Afektif					
No.	Nama Siswa	**Berpikir Kreatif**			
		Menghasilkan banyak ide dari pemikiran yang cepat	Mencetuskan gagasan yang unik	Merinci ide dan informasi	Nilai
1.					
2.					

No.	Nama Siswa	**Musyawarah (Syura)**		
		Mengutamakan kepentingan bersama diatas kepentingan pribadi	Bermusyawarah pada saat mengerjakan tugas kelompok	Nilai

1.				
2.				

PENGAYAAN DAN REMEDIAL
I. Remedial Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih dibawah rata-rata.
II. Pengayaan Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah mencapai kemampuan rata-rata dan diatas rata-rata.

REFLEKSI
I. Refleksi Guru
1. Apakah kegiatan pembelajaran terlaksana dengan baik? 2. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? 3. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?
II. Refleksi Siswa
1. Apakah kalian memhami konsep materi yang dipelajari hari ini? 2. Pada bagian mana yang belum kalian paham? 3. Apakah LAS membantu kalian memhami materi ini?

MATERI PEMBELAJARAN

Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel adalah suatu persamaan linear yang memiliki tiga variabel berderajat satu. Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel disebut juga dengan "SPLTV".

Konsep dasar :

$ax + by + cz = d$

Keterangan :

a, b, c = koefisien

x, y, z = variabel

d = konstanta

Contoh persamaan : 2x + 3y + 6z = 12

Contoh soal :

Nina membeli 2 buah mangga, 4 buah apel, dan 1 buah jeruk dengan harga Rp.100.000,00. Jika dituliskan dalam bentuk persamaan maka hasilnya adalah.....

Jawab :

2x + 4y + z = 100.000

LATIHAN SOAL

Pada sebuah toko buku Kia membeli 4 buku, 2 pulpen, 3 pensil dengan harga Rp. 26.000,00. Dina membeli 3 buku, 3 pulpen, 1 pensil dengan harga Rp. 21.000,00. Dika membeli 3 buku, dan 1 pensil dengan harga Rp. 12.000,00. Buatlah persamaannya!

GLOSARIUM

Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) merupakan sistem persamaan yang memiliki tiga variabel berderajat satu serta dihubungkan dengan tanda (=). SPLTV merupakan tiga persamaan linear dengan tiga variabel yang ke tiga variabelnya memiliki nilai yang sama.

DAFTAR PUSTAKA`

Buku Wajib Matematika SMA/MA, SMK/MAK Kelas X, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.

Semarang, 21 April 2025

Mengetahui,	Peneliti
Guru Matematika	
	
Anton Suwarno, S.Pd.	Noviani Putri Indah Mayasari

Lampiran

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)

Kelompok :

Nama Anggota :

1. ……..
2. ……..
3. ……..
4. ……..
5. ……..
6. ……..

Kelas :

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Treffinger* dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, musyawarah, dan berfikir kreatif peserta didik dapat menjelaskan konsep sistem persamaan linear tiga variabel dan membuat model matematika dari sistem persamaan linear tiga variabel dengan tepat.

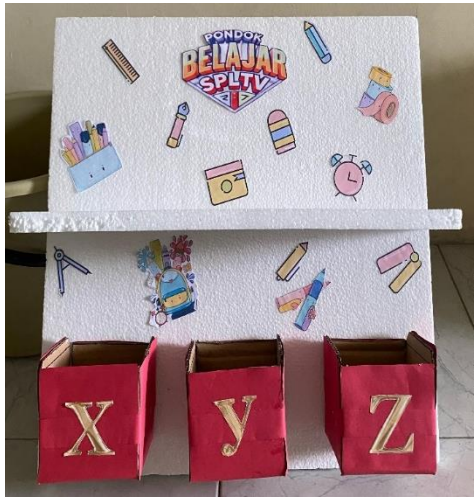
Petunjuk Penggunaan

1. Ba**c**alah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS.
2. Isilah identitas kelompok pada kolom yang telah disediakan.
3. Amatilah permasalahan pada LAS berikut.
4. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok.
5. Setelah itu, perwakilan kelompok mempresentasikan

jawabannya.

AKTIVITAS 1

AYO AMATI!



Liburan Sudah Selesai

Libur akhir tahun telah usai, kini saatnya anak-anak kembali ke sekolah dan memulai tahun ajaran baru. Hari yang ditunggu-tunggu oleh Vina, Dinda, dan Daffa pun tiba. Hari dipenghujung bulan Desember, dimana pada hari itu, mereka membeli alat tulis yang mereka butuhkan. Mereka bertiga pergi ke toko alat tulis untuk membeli keperluan sekolah mereka. Sesampainya disana, Vina membeli 3 bolpoin, 2 penghapus, dan 2 pensil sehargaRp.32.000,00.

Dinda membeli 2 bolpoin, 3 penghapus, dan 2 pensil seharga Rp. 36.000,00. Daffa membeli 2 bolpoin, 2 penghapus, dan 3 pensil seharga Rp. 30.000,00. Setelah membayar mereka pun segera pulang. Namun, dijalan mereka bertemu dengan teman mereka yang menanyakan harga satuan barang yang mereka beli. Mereka bertiga pun kebingungan. Berapa harga satuan dari masing-masing barang yang mereka beli itu?

AYO KUMPULKAN INFORMASI!

Untuk apa yang diketahui silahkan isiliah kotak-kotak kosong dibawah ini dari informasi yang telah kalian dapatkan dari permasalahan diatas!

	Vina	Dinda	Daffa
Bolpoin	3		
Penghapus			2
Pensil		2	
Total Harga	32.000		

Buatlah permasalahan dari masalah 1

Misalkan,

Harga satuan bolpoin =

Harga satuan penghapus =

Harga satuan pensil =

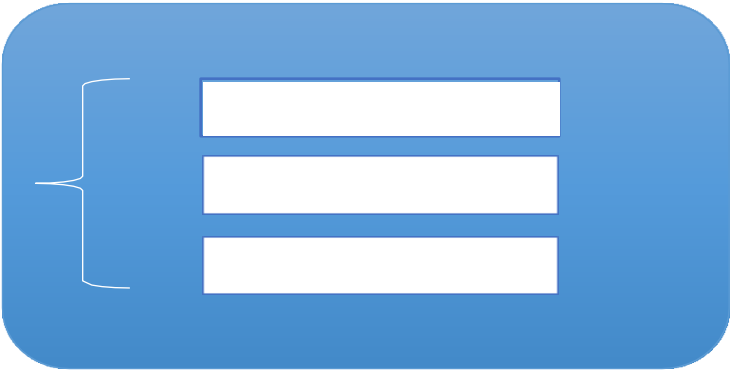
Memodelkan bentuk matematika berdasarkan masalah 1

Bolpoin ..... + ... + ... = ...

Penghapus ..... + ... + ... = ...

Pensil ..... + ... + ... = ...

Langkah terakhir, sempurnakanlah menjadi model matematika persamaan inear!



AKTIVITAS 2

AYO AMATI!

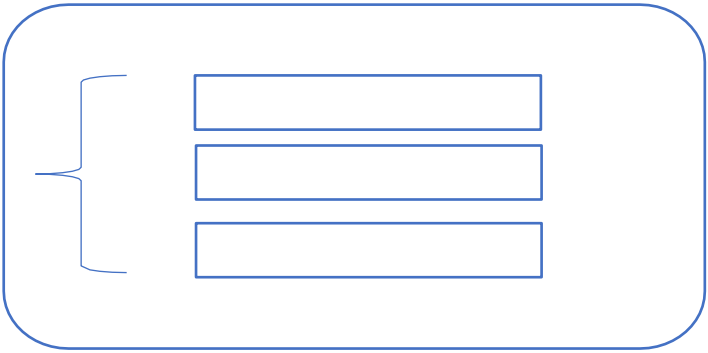
Sebuah UMKM meminjam Rp. 2.250.000,00 dari tiga bank yang berbeda untuk memperluas jangkauan bisnisnya. Suku bunga dari pinjaman UMKM tersebu adalah 5%, 6%, dan 7%, Tentukan berapa pinjaman UMKM tersebut terhadap masing-masing bank jika bunga tahunan yang harus dibayar UMKM tersebut adalah Rp. 130.000.000,00 dan banyaknya uang yang dipinjan dengan bunga 5% sama dengan dua kali uang yang dipinjam dengan bunga 7%?

Manakah yang menjadi variabel sistem persamaan?

AYO DISKUSIKAN DAN SELESAIKAN PERMASALAHAN DIATAS!

Kumpulkan informasi dari permasalahan diatas!

Lengkapilah titik-titik berikut menjadi bentuk umum SPLTV



AYO MENYIMPULKAN!

Kesimpulan bentuk umum dari perasaam linear tiga variabel adalah sebagai berkut!

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

AYO LENGKAPI KETERANGAN BENTUK UMUM SPLTV BERIKUT INI!

- $x, y, dan\ z$ adalah sebagai.....
- Koefisien pada bentuk umum diatas adalah.....
- d_1 , d_2 , d_3 diatas sebagai.....

Lampiran 23 Modul Ajar Pertemuan 2

MODUL AJAR

SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL

(Pertemuan 2)

A. INFORMASI UMUM

IDENTITAS	
Nama Penyusun	Noviani Putri Indah Mayasari
Institusi	SMA Negeri 16 Semarang
Tahun Ajaran	2024/2025
Jenjang Sekolah	SMA/MA
Kelas	X
Alokasi Waktu	45 menit x 2JP (90 menit)
Kompetensi Awal	Peserta Didik memahami solusi dari sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan pemahaman solusi dari sistem persamaan linear dua variabel

PROFIL PELAJAR PANCASILA	
Berpikir Kreatif	Dapat menentukan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem pesamaan linear tiga variabel.

PROFIL PELAJAR RAHMATAN LIL'ALAMIN	
Musyawarah	Menyelesaikan permasalahan dengan berdiskusi bersama teman untuk memecahkan suatu permasalahan

SARANA DAN PRASARANA	
Media	Siswa, alat perga pondok belajar, Lembar Aktivitas Siswa (LAS), alat tulis, powerpoint, proyektor, papan tulis dan spidol.
Sumber Belajar	Buku Wajib Matematika SMA/MA, SMK/MAK Kelas X, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.

Model Pembelajaran	*Treffinger*
Target Peserta Didik	1. Peserta didik regular/tipikal umum. 2. Peserta didik dengan kesulitan belajar. 3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi.

B. KOMPONEN INTI

Fase CP	E

Elemen	Aljabar dan Fungsi
Capaian Pembelajaran	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dn sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), serta persamaan eksponensial (berbasis/bilangan pokok sama) dan fungsi eksponensial.
Materi Pembelajaran	Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)
Tujuan Pembelajaran	Melalui model pembelajaran *Treffinger* berbantuan pondok belajar SPLTV dengan berpikir kreatif, dan musyawarah peserta didik dapat menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode eliminasi, substitusi, dan gabungan dengan tepat.

Pemahaman Bermakna	Setelah pembelajaran peerta didik dapat menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode eliminasi, substitusi, dan gabungan dengan tepat.
Persiapan Pembelajaran	4. Memastikan bahwa ruang kelas sudah bersih, aman, dan siap digunakan untuk KBM. 5. Memastikan sarana dan prasarana yang diperlukan sudah tersedia. 6. Lembar aktivitas siswa dan perangkat asesmen tersedia lengkap.

KEGIATAN PEMBELAJARAN			
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas, membuka pelajaran dengan salam, doa dan presensi. (Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia)	5 menit	K

	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan : a. Bagaimana cara membuat model matematika dari PLTV berdasrkan soal cerita yang disajikan? b. Berikan contoh yang termasuk pengaplikasian dari SPLTV! (Interaksi, Komunikasi)	5 menit	K
	3. Guru mengaitkan materi sistem persamaan linear tiga variabel dalam Al-Qur'an surah Ali'Imran ayat 19 : اِنَّ الدِّيْنَ عِنْدَ اللّٰهِ الْاِسْلَامُۗ وَمَا اخْتَلَفَ الَّذِيْنَ اُوْتُوا الْكِتٰبَ اِلَّا مِنْۢ بَعْدِ مَا جَاۤءَهُمُ الْعِلْمُ بَغْيًاۢ بَيْنَهُمْۗ وَمَنْ يَّكْفُرْ بِاٰيٰتِ اللّٰهِ فَاِنَّ اللّٰهَ سَرِيْعُ الْحِسَابِ ﴿١٩﴾ Artinya : Sesungguhnya agama (yang diridai) di sisi Allah ialah Islam, Orang-orang yang telah diberi kitab tidak berselisih,	5 menit	K

	kecuali setelah datang pengetahuan kepada mereka karena kedengkian di antara mereka. Siapa yang kufur terhadap ayat-ayat Allah, sesungguhnya Allah sangat cepat perhitungan(-Nya). (Religius, Rasa Ingin Tahu)		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian yang meliputi: (1) asesmen kogitif dinilai dari hasil tes akhir, (2) asesmen psikomotorik dari pengerjaan LAS yang dibagikan pada setiap kelompok, (3) asesmen afektif dinilai dari sikap dan keaktifan peserta didik dalam berdiskusi. (Komunikasi)	5 menit	K
Inti	1. Peserta didik mengamati media pembelajaran pondok belajar SPLTV. (Mengamati, Berpikir Kreatif)	5 menit	K
	2. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya	5 menit	G

	"Bagaimana cara mencari penyelesaian dari soal cerita SPLTV menggunakan metode eliminasi, substitusi, gabungan?" (Menanya, Menganalisis, Rasa Ingin Tahu, Berpikir Kreatif)		
	3. Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 6 orang secara heterogen. Selanjutnya, peserta didik bermain peran sebagai penjual dan pembeli kemudian kelompok yang terpilih menjadi pembeli membuat soal terkait SPLTV sedangkan yang menjadi pembeli mengerjakan soal tersebut menggunakan media pondok belajar. (Mencoba, Berpikir Kreatif, Kounikasi) **(*Understanding Challenge*)**	20 menit	K

	4. Peserta didik diberi LAS untuk memecahkan permasalahan. Guru memantau jalannya diskusi dan mengarahkan peserta didik yang mengalami kendala untuk menyelesaikan permasalahan. (Menalar, Berpikir Kreatif) **(*Generating Ideas*)**	5 menit	G
	5. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok oleh salah satu anggota kelompok dari permasalahan sistem persmaan linear tiga variabel menggunakan metode eliminasi, substitusi, dan gabungan. (Komuikasi, Apresiasi, Percaya diri, Toleransi) **(*Preparing for Action*)**	10 menit	G
Penutup	1. Peserta didik dibimbing oleh guru menyimpulkan materi pembelajaran yang sudah dibahas. (Komunikasi)	5 menit	K

	2. Guru melakukan penilaian terhadap peserta didik dengan mengerjakan tes individu dengan memberikan soal pada asesmen kognitif.	10 menit	I
	3. Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya yaitu menyelesaikan permaslahan sistem persamaan linear tiga variabel dalam kehidupan sehari-hari. (Percaya Diri)	5 menit	K
	4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. (Beriman dan Bertakwa kepada Tuhan YME)	5 menit	K
Total Waktu		90 menit	

Keterangan : I (Individu), K (Klasikal), G (Grup)

Asesmen Kognitif	
Identifikasi Materi Yang Diujikan	Menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel

	dengan metode eliminasi, substitusi, dan gabungan.
Pertanyaan	Babo, Celi, dan Nona pergi bersama-sama ke pasar Putolando. Babo membeli 2 kg apel, 2 jeruk, dan 1 kg pir dengan harga Rp.67.00,00. Celi membeli 3 kg apel, 1 kg jeruk, dan 1 kg pir dengan harga Rp.61.000,00. Dan Nona membeli 1 kg apel, 3 kg jeruk, dn 2 kg pir dengan harga Rp.80.000,00. Maka tentukanlah 1 kg apel, 1 kg jeruk, dan 4 kg pir!
Kemungkinan Jawaban	$2x + 2y + z = 67.000$ $3x + y + z = 61.000$ $x + 3y + 2z = 80.000$ Ditanya : $x + y + 4z = \ldots ?$ Persamaan 1 dan 2 2x + 2y + z = 67.000 3x + y + z = 61.000 (-) -x + y = 6.000 (4) Persamaan 2 dan 3

	3x + y + z = 61.000 | ×2 | x + 3y + 2z = 80.000 | ×1 | Hasil kali persamaan 6x + 2y + 2z = 122.000 x + 3y + 2z = 80.000 ————————————(-) 5x – y = 42.000 (5) Persamaan 4 dan 5 5x – y = 42.000 -x + y = 6.000 ————————————(+) 4x = 48.000 x = 12.000 Jika -x + y = 6.000 = -12.000 + y = 6.000 y = 6.000 + 12.000 y = 18.000 Jika 2x + 2y + z = 67.000 = 2 (12.000) + 2(18.000) + z = 67.000 = 24.000 + 32.000 + z = 67.000 z = 67.000 – 24.000 – 32.000 z = 7.000 Jadi, untuk x + y + 4z adalah = 12.000 + 18.000 + 4(7.000) = Rp. 58.000,00

Skor	10
Rencana Tindak Lanjut	Siswa ditugaskan untuk membuat soal tentang sistem persamaan linear tiga variabel.

Asesmen Psikomotorik					
No.	Nam Siswa	Keterampilan			
		Bekerja sesuai dengan prosdur LAS	Mencatat data hasil kerja	Menyajikan hasil kerja didalam kelas	Nilai
1.					
2.					

Asesmen Afektif					
No.	Nama Siswa	**Berpikir Kreatif**			
		Menghasilkan banyak ide dari pemikiran yang cepat	Mencetuskan gagasan yang unik	Merinci ide dan informasi	Nilai
1.					
2.					

No.	Nama Siswa	Musyawarah (Syura)		
		Mengutamakan kepentingan bersama diatas kepentingan pribadi	Bermusyawarah pada saat mengerjakan tugas kelompok	Nilai
1.				
2.				

PENGAYAAN DAN REMEDIAL
I. Remedial Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih dibawah rata-rata.
II. Pengayaan Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah mencapai kemampuan rata-rata dan diatas rata-rata.

REFLEKSI
I. Refleksi Guru
1. Apakah kegiatan pembelajaran terlaksana dengan baik? 2. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? 3. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?
II. Refleksi Siswa

1. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?
3. Apakah LAS membantu kalian memahami materi hari ini?

MATERI PEMBELAJARAN

SPLTV adalah sistem yang terdiri dari tiga persamaan linear dengan tiga variabel. Bentuk umumnya adalah:

$$\begin{Bmatrix} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{Bmatrix}$$

Metode Penyelesaian :

1. Metode Eliminasi

   Langkah-langkah :

   - Pilih dua persamaan untuk menghilangkan satu variabel.
   - Gunakan operasi penjumlahan atau pengurangan untuk membentuk persamaan baru.
   - Ulangi proses hingga mendapatkan persamaan dua variabel, lalu selesaikan.

2. Metode Substitusi

   Langkah-langkah :

   - Pilih salah satu persamaan dan isolasi satu variabel (misalnya).
   - Substitusikan nilai tersebut ke dalam dua persamaan lainnya.

- Selesaikan persamaan dua variabel yang tersisa, lalu substitusikan kembali untuk menemukan nilai variabel lainnya.

3. Metode Gabungan (Eliminasi-Substitusi)

   Langkah-langkah :

   - Gunakan metode eliminasi untuk menghilangkan satu variabel.
   - Selesaikan SPLDV yang terbentuk dengan metode susbstitusi atau eliminasi.
   - Substitusikan nilai variabel yang ditemukan ke persamaan awal untuk mencari nilai variabel yang belum diketahui.
   -

LATIHAN SOAL

Pada sebuah toko buku Kia membeli 4 buku, 2 pulpen, 3 pensil dengan harga Rp. 26.000,00. Dina membeli 3 buku, 3 pulpen, 1 pensil dengan harga Rp. 21.000,00. Dika membeli 3 buku, dan 1 pensil dengan harga Rp. 12.000,00. Jika Didin membeli 2 pulpen dan 3 pensil, maka tentukan biaya yang dikeluarkan oleh Didin!

GLOSARIUM

Sistem Persamaan Linear Tiga Variabeel (SPLTV) dapat diselesaikan dengan beberapa metode, yaitu:

1. Eliminasi : Metode ini bekerja dengan menghilangkan salah satu variabel dari sistem persamaan dengan menjumlahkan atau mengurangkan persamaan-persamaan yang ada.

2. Substitusi : Metode ini melibatkan penggantian nilai satu variabel dari satu persamaan ke persamaan lain.
3. Gabungan : Metode ini merupakan kombinasi dari eliminasi dan substitusi.

DAFTAR PUSTAKA

Buku Wajib Matematika SMA/MA, SMK/MAK Kelas X, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.

Semarang, 21 April 2025

Mengetahui,	Peneliti
Guru Matematika	
	
Anton Suwarno, S.Pd.	Noviani Putri Indah Mayasari

Lampiran

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)

Kelompok :

Nama Anggota :

1. ……..
2. ……..
3. ……..
4. ……..
5. ……..
6. ……..

Kelas :

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Treffinger* dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, musyawarah, dan berfikir kreatif peserta didik dapat menentukan himpunan penyelesaian dari Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.

Petunjuk Penggunaan

1. Ba**c**alah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS.
2. Isilah identitas kelompok pada kolom yang telah disediakan.
3. Amatilah permasalahan pada LAS berikut.

4. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok.
5. Setelah menemukan jawaban dari hasil diskusi kelompok, kemudian perwakilan kelompok mempresentasikan jawabannya.

AYO CERMATI MASALAH BERIKUT!

AKTIVITAS 1



Arni, Febri, dan Dewi bersama-sama pergi koperasi sekolah. Arni membeli 4 buku, 2 pulpen, dan 3 pensil dengan harga Rp 26.000,00. Febri membeli 3 buku, 3 pulpen, dan 1 pensil dengan harga Rp. 21.000,00. Sedangkan Dewi membeli 3 buku, dan 1 pensil dengan harga 12.000,00. Jika Masrur membeli 2 pulpen dan 3 pensil, maka jumlah uamg yang harus dibayarkan oleh Masrur adalah

AYO KITA KUMPULKAN INFORMASI DARI MASALAH DIATAS!

Misal :

x = Harga sebuah buku

y = ……..

z = ……..

Model Matematika :

- 4 buku, 2 pulpen, 3 pensil Rp 26.000

  ..….x + ….y + ...z = 26.000..... (1)

- 3 buku, 3 pulpen, 1 pensil Rp 21.000

  ..…...+ 3y + …….. = 21.000..... (2)

- 3 buku, 1 pensil Rp 12.000

  ..…....+ …….z = 12.000..... (3)

Eliminasi variabel y pada persamaan (1) dan (2)

…. + y + ….z = 26.000	x 3	12x + 6y + 9z = 78.000
…x + … + z = ……	x 2	….x + 6y + z = 42.000 _

…x + ….z =..... (4)

Eliminasi variabel x pada persamaan (3) dan (4)

….. + ….z = 12.000	x 2	….. + ….z = 24.000
……. + ….z = 36.000	x 1	….. + ….z = 36.000
		…z = ……

Eliminasi y pada persamaan (2) dan persamaan (3)

…x + … + z = …….

…… + …..z = 12.000 _

……y = ...

Nilai z = 2.400 disubstitusikan ke persamaan (3) sehingga diperoleh:

…… + …..z = 12.000
…… + ….. = 12.000
3x = ...
x = ...

Didapatkan :

x = ……..

y = ……...

z = ……

Jadi harga untuk 2 pulpen dan 3 pensil adalah

$2y + 3z$ = 2(… … … . .) + 3(… … … …) = ⋯ … … ..

AKTIVITAS 2

SELESAIKAN PERMASALAHAN SPLTV DENGAN METODE SUBSTITUSI.



Ibu Dewi, Anggun dan Melinda pergi bersama-sama ke pasar Ramadhan, pada salah satu tempat ibu-ibu membeli makan untuk persiapan berbuka puasa. Ibu Dewi membeli dua kotak kurma, satu kue bingka dan satu gelas es buah, ibu Anggun membeli satu kotak kurma, dua kue bingka dan satu gelas es buah, dan Ibu Melinda membeli tiga kotak kurma, dua kue bingka dan satu gelas es buah. Dari perbelanjaan mereka masing-masing mengeluarkan uang : Ibu Dewi sebesar Rp. 125.000, Ibu Anggun sebesar Rp. 120.000, dan Ibu Melinda sebesar Rp.200.000. Dari permasalahan diatas berapa harga masing-masing makanan tersebut?

Untuk menyelesaikan masalah tersebut Kerjakan dengan langkah-langkah berikut :

Misal :

x = satu kotak kurma

y = ...

z =.....

Model Matematika :

- 2 kurma, 1 kue bingka, 1 es buah Rp. 125.000

  ..... $x + \ldots\ldots y + \ldots\ldots z = 125.000 \ldots\ldots (1)$

- 1 kurma, 2 kue bingka, 1 es buah Rp. 120.000

  $\ldots\ldots + 2y + \cdots\ldots = 120.000 \ldots\ldots\ldots (2)$

- 3 kurma, 2 kue bingka, 1 es buah Rp. 200.000

  $\ldots\ldots + \cdots\ldots + \cdots\ldots = 200.000 \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$

Eliminasi salah satu variabel menggunakan substitusi

Kita ambil persamaan (1) dan (2)

Kurangi (1) dan (2) :

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

$x - y = 5000$

$x =\ldots\ldots\ldots +5000$ (4)

Gunakan hasil substitusi (4) ke persamaan (2) :

$x + 2y + z = 120.000$

Substitusi $x = y + 5000$

$(\ldots\ldots\ldots +5000)+\ldots. y + z =\ldots\ldots..$

$\ldots. y + z =\ldots\ldots..$ (5)

Gunakan hasil substitusi (4) ke persamaan (3) :

$x + 2y + z = 120.000$

Substitusi $x = y + 5000$

$\ldots. (\ldots\ldots +5000)+\ldots. y + z =\ldots\ldots..$

$\ldots. y+\ldots\ldots +\ldots. y + z =\ldots\ldots..$

$\ldots. y + z =\ldots.$ (6)

Kurangi persamaan (6) dengan (5)

$(\ldots y + z) - (\ldots y + z) = \ldots\ldots\ldots - \ldots\ldots\ldots$

$\ldots y = \ldots\ldots\ldots$

$y = \ldots\ldots\ldots$

Substitusikan nilai y ke persamaan (4) dan (5)

- Dari (4):

  $x = \ldots + 5000 = \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots = \ldots\ldots\ldots$
- Dari (5)

  $\ldots y + z = \ldots\ldots\ldots$

  $\ldots(\ldots) + z = \ldots\ldots\ldots$

  $z = \ldots\ldots\ldots$

AKTIVITAS 3

MENYELESAIKAN PERMASALAHAN SPLTV DENGAN METODE CAMPURAN MASALAH 3.



Ada tiga orang siswa berbelanja ke toko. Siswa pertama membeli 1 buku, 1 pensil, dan 1 penggaris membayar uang sebesar Rp. 1.800,-, siswa kedua membeli 2 buku dan 1 pensil membayar uang sebesar Rp. 25.000,- dan siswa ketiga membeli 1 penggaris membayar uang sebesar Rp. 3.000,-

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, Kerjakan dengan langkah-langkah berikut :

Nyatakan SPLTV dalam bentuk model matematika berikut :

Misal :

x = buku

y = ...

z =.....

Model matematika :

- 1 buku, 1 pensil, 1 penggaris Rp. 18.000
  .....x+.....y+....z = 18.000 ... ... (1)
- 2 buku, 1 pensil Rp. 25.000
  .....+.....y =..... (2)
- 1 penggaris Rp. 3.000
  .....z =..... (3)

Eliminasi y dari persamaan (1) dan (2)

……+…..+…..= 18.000

…..+….. =…….. —

…..+….. =…….. (4)

Substitusikan persamaan (3) ke persamaan (4)

…..+….. =……..

$-x$ =……..

x =…….. (5)

Substitusikan persamaan (3) dan (5) ke persamaan (1) :

…..+…..+…..=……..

…..+ y +…..= 18.000

y = 18.000−……..

y =……..

KESIMPULAN

Sehingga, langkah-langkah dalam penyelesaian Sistem Persaman Linear Tiga Variabel diatas menggunakan 3 metode yaitu :

1. .....
2. .....
3. .....

Lampiran 24 Modul Ajar Pertemuan 3

MODUL AJAR

SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL

(Pertemuan 3)

C. INFORMASI UMUM

IDENTITAS	
Nama Penyusun	Noviani Putri Indah Mayasari
Institusi	SMA Negeri 16 Semarang
Tahun Ajaran	2024/2025
Jenjang Sekolah	SMA/MA
Kelas	X
Alokasi Waktu	45 menit x 2JP (90 menit)
Kompetensi Awal	Peserta Didik memahami solusi dari sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan pemahaman solusi dari sistem persamaan linear dua variabel

PROFIL PELAJAR PANCASILA	
Berpikir Kreatif	Dapat menentukan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem pesamaan linear tiga variabel.

PROFIL PELAJAR RAHMATAN LIL'ALAMIN	
Musyawarah	Menyelesaikan permasalahan dengan berdiskusi bersama teman untuk memecahkan suatu permasalahan

SARANA DAN PRASARANA	
Media	Siswa, alat perga pondok belajar, Lembar Aktivitas Siswa (LAS), alat tulis, powerpoint, proyektor, papan tulis dan spidol.
Sumber Belajar	Buku Wajib Matematika SMA/MA, SMK/MAK Kelas X, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.

Model Pembelajaran	*Treffinger*
Target Peserta Didik	4. Peserta didik regular/tipikal umum. 5. Peserta didik dengan kesulitan belajar. 6. Peserta didik dengan pencapaian tinggi.

D. KOMPONEN INTI

Fase CP	E
Elemen	Aljabar dan Fungsi
Capaian Pembelajaran	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dn sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), serta persamaan eksponensial (berbasis/bilangan pokok sama) dan fungsi eksponensial.
Materi Pembelajaran	Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)
Tujuan Pembelajaran	Melalui model pembelajaran *Treffinger* berbantuan pondok belajar SPLTV dengan berpikir kreatif, dan musyawarah peserta didik dapat menentukan penyelesaian masalah kontekstual SPLTV dengan tepat.

Pemahaman Bermakna	Setelah pembelajaran peerta didik dapat menentukan penyelesaian masalah kontekstual SPLTV dengan tepat.
Persiapan Pembelajaran	7. Memastikan bahwa ruang kelas sudah bersih, aman, dan siap digunakan untuk KBM. 8. Memastikan sarana dan prasarana yang diperlukan sudah tersedia. 9. Lembar aktivitas siswa dan perangkat asesmen tersedia lengkap.

KEGIATAN PEMBELAJARAN			
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	5. Guru mengkondisikan kelas, membuka pelajaran dengan salam, doa dan presensi. (Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia)	5 menit	K

	6. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan : "Sebutkan dan jelaskan tiga metode penyelesaian soal SPLTV yang sudah kita pelajari sebelumnya" (Interaksi, Komunikasi)	5 menit	K
	7. Guru mengaitkan materi sistem persamaan linear tiga variabel dalam Al-Qur'an surah Al-Baqarah ayat 234 : وَالَّذِيْنَ يُتَوَفَّوْنَ مِنْكُمْ وَيَذَرُوْنَ اَزْوَاجًا يَّتَرَبَّصْنَ بِاَنْفُسِهِنَّ اَرْبَعَةَ اَشْهُرٍ وَّعَشْرًا ۚ فَاِذَا بَلَغْنَ اَجَلَهُنَّ فَلَا جُنَاحَ عَلَيْكُمْ فِيْمَا فَعَلْنَ فِيْٓ اَنْفُسِهِنَّ بِالْمَعْرُوْفِۗ وَاللّٰهُ بِمَا تَعْمَلُوْنَ خَبِيْرٌ Dan orang-orang yang mati di antara kamu serta meninggalkan istri-istri hendaklah mereka (istri-istri) menunggu empat bulan sepuluh hari. Kemudian apabila telah sampai (akhir) idah mereka, maka tidak ada dosa bagimu mengenai apa yang mereka lakukan	5 menit	K

	terhadap diri mereka menurut cara yang patut. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan. (Religius, Rasa Ingin Tahu)		
	8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian yang meliputi: (1) asesmen kogitif dinilai dari hasil tes akhir, (2) asesmen psikomotorik dari pengerjaan LAS yang dibagikan pada setiap kelompok, (3) asesmen afektif dinilai dari sikap dan keaktifan peserta didik dalam berdiskusi. (Komunikasi)	5 menit	K
Inti	6. Peserta didik mengamati media pembelajaran pondok belajar SPLTV. (Mengamati, Berpikir Kreatif)	5 menit	K
	7. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya "Bagaimana cara menyelesaikan masalah kontekstual SPLTV dalam	5 menit	G

	kehidupan sehari-hari?" (Menanya, Menganalisis, Rasa Ingin Tahu, Berpikir Kreatif)		
	8. Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 6 orang secara heterogen. Selanjutnya, peserta didik bermain peran sebagai penjual dan pembeli kemudian yang menjadi pembeli menyelesaikan permasalahan kontekstual dari penjual menggunakan media pondok belajar. (Mencoba, Berpikir Kreatif, Kounikasi) **(*Understanding Challenge*)**	20 menit	K

	9. Peserta didik diberi LAS untuk memecahkan permasalahan. Guru memantau jalannya diskusi dan mengarahkan peserta didik yang mengalami kendala untuk menyelesaikan permasalahan. (Menalar, Berpikir Kreatif) **(*Generating Ideas*)**	5 menit	G
	10. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok oleh salah satu anggota kelompok dari permasalahan kontekstual sistem persmaan linear tiga variabel. (Komuikasi, Apresiasi, Percaya diri, Toleransi) **(*Preparing for Action*)**	10 menit	G
Penutup	5. Peserta didik dibimbing oleh guru menyimpulkan materi pembelajaran yang sudah dibahas. (Komunikasi)	5 menit	K
	6. Guru melakukan penilaian terhadap peserta didik dengan mengerjakan tes	10 menit	I

	individu dengan memberikan soal pada asesmen kognitif.		
	7. Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya. (Percaya Diri)	5 menit	K
	8. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. (Beriman dan Bertakwa kepada Tuhan YME)	5 menit	K
Total Waktu		90 menit	

Keterangan : I (Individu), K (Klasikal), G (Grup)

Asesmen Kognitif	
Identifikasi Materi Yang Diujikan	Menentukan penyelesaian masalah kontekstual SPLTV.
Pertanyaan	Di sebuah toko buku, Ani membeli 3 buku tulis, 2 pensil, dan 1 pulpen seharga Rp17.000. Budi membeli 2 buku tulis, 1 pensil, dan 2 pulpen seharga Rp13.000. Cici membeli 1 buku tulis, 3 pensil, dan 1 pulpen seharga Rp11.000. Berapa harga

	masing-masing buku tulis, pensil, dan pulpen?
Kemungkinan Jawaban	1. Modelkan soal ke dalam persamaan: Misalkan: Harga buku tulis = x Harga pensil = y Harga pulpen = z Persamaan dari soal: 3x + 2y + z = 17.000 (1) 2x + y + 2z = 13.000 (2) x + 3y + z = 11.000 (3) 2. Eliminasi variabel: Eliminasi z dari persamaan (1) dan (2): 3x + 2y + z = 17.000 | × 2 2x + y + 2z = 13.000 | × 1 6x + 4y +2 z = 34.000 2x + y + 2z = 13.000 ——————————— (-) 4x + 3y = 21.000 (4) Eliminasi z dari persamaan (1) dan (3): 3x + 2y + z = 17.000 x + 3y + z = 11.000 ——————————— (-)

	2x - y = 6.000 (5) 3. Eliminasi variabel dari SPLDV (Persamaan 4 dan 5): Eliminasi y dari persamaan (4) dan (5): 2x - y = 6.000 4x + 3y = 21.000 | × 1 2x - y = 6.000 | × 3 4x + 3y = 21.000 6x - 3y = 6.000 ——————————— (-) 10x = 39.000 x = 3.900 4. Substitusi nilai x ke salah satu persamaan SPLDV (misal persamaan 5): 2x - y = 6.000 2(3.900) - y = 6.000 7.800 - y = 6.000 y = 1.800 5. Substitusi nilai x dan y ke salah satu persamaan SPLTV (misal persamaan 3): x + 3y + z = 11.000 3.900 + 3(1.800) + z = 11.000 3.900 + 5.400 + z = 11.000

	9.300 + z = 11.000 z = 1.700 6. Kesimpulan: Harga buku tulis (x) = Rp 3.900 Harga pensil (y) = Rp 1.800 Harga pulpen (z) = Rp 1.700
Skor	10
Rencana Tindak Lanjut	Siswa ditugaskan untuk memahami materi selanjutnya.

Asesmen Psikomotorik					
No.	Nam Siswa	Keterampilan			
		Bekerja sesuai dengan prosdur LAS	Mencatat data hasil kerja	Menyajikan hasil kerja didalam kelas	Nilai
1.					
2.					

Asesmen Afektif					
No.	Nama Siswa	**Berpikir Kreatif**			
		Menghasilkan banyak ide dari pemikiran yang cepat	Mencetuskan gagasan yang unik	Merinci ide dan informasi	Nilai
1.					
2.					

No.	Nama Siswa	**Musyawarah (Syura)**		
		Mengutamakan kepentingan bersama diatas kepentingan pribadi	Bermusyawarah pada saat mengerjakan tugas kelompok	Nilai

1.				
2.				

PENGAYAAN DAN REMEDIAL
III. Remedial Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih dibawah rata-rata.
IV. Pengayaan Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah mencapai kemampuan rata-rata dan diatas rata-rata.

REFLEKSI
III. Refleksi Guru
4. Apakah kegiatan pembelajaran terlaksana dengan baik? 5. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran? 6. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?
IV. Refleksi Siswa
4. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini? 5. Pada bagian mana yang belum kalian pahami? 6. Apakah LAS membantu kalian memahami materi hari ini?

MATERI PEMBELAJARAN

SPLTV sangat berguna dalam menyelesaikan masalah sehari-hari yang melibatkan tiga variabel. Contoh masalah kontekstual yang dapat diselesaikan dengan SPLTV:

- **Menentukan harga barang:**
  Jika ada tiga jenis barang dengan harga yang berbeda, dan diketahui total harga beberapa kombinasi pembelian, SPLTV dapat digunakan untuk menentukan harga masing-masing barang.
- **Menghitung keuntungan penjualan:**
  Jika ada tiga jenis produk dengan biaya produksi dan harga jual yang berbeda, dan diketahui total keuntungan dari penjualan beberapa kombinasi produk, SPLTV dapat digunakan untuk menghitung keuntungan masing-masing produk.
- **Menentukan komposisi campuran:**
  Jika ada tiga jenis bahan dengan komposisi yang berbeda, dan diketahui total campuran dari beberapa kombinasi bahan, SPLTV dapat digunakan untuk menentukan komposisi masing-masing bahan.

Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dalam masalah kontekstual:

1. **Identifikasi Variabel:**
   Tentukan variabel-variabel yang ada dalam masalah tersebut. Misalnya, jika masalah tentang harga barang, variabel bisa mewakili harga masing-masing barang.
2. **Buat Persamaan:**

Ubah masalah tersebut menjadi sistem persamaan linear tiga variabel. Setiap kalimat dalam masalah akan menjadi satu persamaan.

3. **Selesaikan SPLTV:**
   Gunakan metode eliminasi, substitusi, atau gabungan untuk mencari nilai variabel-variabel tersebut.
4. **Interpretasi Hasil:**
   Setelah mendapatkan nilai variabel, interpretasikan kembali nilai tersebut dalam konteks masalah awal untuk mendapatkan solusi.

LATIHAN SOAL

Ibu membeli 2 kg gula, 1 kg tepung, dan 1 kg beras dengan harga Rp 26.000. Ibu membeli lagi 1 kg gula dan 2 kg tepung dengan harga Rp 23.000. Kemudian, Ibu membeli lagi 1 kg gula, 1 kg tepung, dan 2 kg beras dengan harga Rp 32.000. Berapakah harga 1 kg gula, 1 kg tepung, dan 1 kg beras?

GLOSARIUM

Contoh masalah kontekstual yang dapat diselesaikan dengan SPLTV:

- Menentukan harga barang
- Menghitung keuntungan penjualan
- Menentukan komposisi campuran

Langkah-langkah menyelesaikan SPLTV dalam masalah kontekstual:

- Identifikasi Variabel

- Buat Persamaan
- Selesaikan SPLTV
- Interpretasi Hasil

DAFTAR PUSTAKA

Buku Wajib Matematika SMA/MA, SMK/MAK Kelas X, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.

Semarang, 21 April 2025

Mengetahui,	Peneliti
Guru Matematika	
	
Anton Suwarno, S.Pd.	Noviani Putri Indah Mayasari

Lampiran

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)

Kelompok :

Nama Anggota :

1. ……..
2. ……..
3. ……..
4. ……..
5. ……..
6. ……..

Kelas :

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Treffinger* dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, musyawarah, dan berfikir kreatif peserta didik dapat menggunakan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.

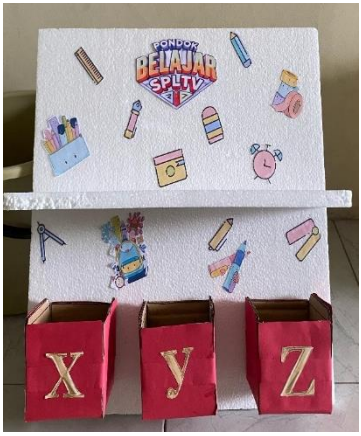
Petunjuk Penggunaan

1. Ba**c**alah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS.
2. Isilah identitas kelompok pada kolom yang telah disediakan.
3. Amatilah permasalahan pada LAS berikut.
4. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok.

5. Setelah menemukan jawaban dari hasil diskusi kelompok, kemudian perwakilan kelompok mempresentasikan jawabannya.

AKTIVITAS 1

AYO AMATI!



Alin, Tiko, dan Yosoa pergi membeli makanan dikantin. Alin membeli 1 mie ayam, 2 pangsit dan 1 es teh seharga Rp. 18.000,00. Tiko membeli 2 mie ayam, 3 pangsit, dan 2 es teh membayar Rp. 33.500,00. Sedangkan, Yosoa membeli 2 mie ayam, 1 pangsit, dan 2 es teh seharga Rp. 28.500,00. Model matematika dari permasalahan diatas adalah.....

Persamaan 1 : Alin membeli 1 mie ayam, 2 pangsit, dan 1 es teh seharga Rp. 18.000,00



Persamaan 2 : Tiko membeli 2 mie ayam, 3 pangsit, dan 2 es teh membayar Rp. 33.500,00



Persamaan 3 : Yosoa membeli 2 mie ayam, 1 pangsit, dan 2 es teh seharga Rp. 28.500,00



AKTIVITAS 2

Amati permasalahan dibawah ini!



Pada hari minggu, Nurul, Agung, dan Satriyo pergi berwisata ke Taman Balekambang. Mereka membeli oleh-oleh di warung Pak Ilham, Nurul membeli 4 bungkus keripik pare, 6 bungkus intip madu, dan 4 bungkus stik ubi dengan harga Rp. 160.000,00. Agung membeli 4 bungkus intip madu dan 5 bungkus stik ubi dengan harga Rp. 110.000,00. Sedangkan, Satriyo membeli 4 bungkus keripik pare, 2 bungkus intip madu, dan 1 bungkus stik ubi dengan harga Rp. 70.000,00. Saat akan pulang, Puji menyusul untuk membeli 1 bungkus keripik pare, 1 bungkus intip madu, dan 1 bungkus stik ubi dengan membawa uang Rp. 100.000,00.

a. Apakah uang Puji cukup dan bersisa?
b. Jika iya, berapa sisa uang Puji?

Bagaimana jika informasi diatas disajikan dalam bentuk SPLTV?

Jumlah bungkus	keripik pare	intip madu	stik ubi	harga
Nurul				
Agung				
Satriyo				

Langkah 1 :

Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan tersebut.

Diketahui :

Nurul membeli = 4 bungkus keripik pare + 6 bungkus intip madu + 4 bungkus stik ubi = Rp. 160.000,00

Agung membeli = ...

Satriyo membeli =.....

Ditanya :

Puji membeli = 1 bungkus keripik pare + 1 bungkus intip madu + 1 bungkus stik ubi =.....

Langkah 2 : Buat pemisalan (variabel) yang menyatakan nama barang

x : harga 1 bungkus keripik pare

y : .....

z :.....

Langkah 3 : Nyatakan banyak jenis keripik dengan harga

Nurul : 4x + 6y + 4z = 160.000

Agung :.....

Satriyo :.....

Langkah 4 : eliminasi salah satu variabel. Pilih salah satu dibawah ini!

a) Eliminasi persamaan (i) dengan (ii) dan (i) dengan (iii)
b) Eliminasi persamaan (i) dengan (ii) dan (ii) dengan (iii)
c) Eliminasi persamaan (i) dengan (iii) dan (ii) dengan (iii)

Langkah 5 : Selesikan SPLDV pada langkah 4.

Langkah 6 : Substitusikan solusi SPLDV kesalah satu persamaan (i)/(ii)/(iii) sehingga diperoleh penyelesaian dari SPLTV

x =.....

y =.....

z =.....

Langkah 7 : Dari langkah 6, diperoleh harga tiap barang.

Harga 1 bungkus keripik pare adalah.....

Harga 1 bungkus intip madu adalah.....

Harga 1 bungkus keripik stik ubi adalah.....

Langkah 8 : Menentukan solusi dari pertanyaan.

Jika uang Puji Rp. 100.000,00 maka untuk membeli 1 bungkus keripik pare, 1 bungkus intip madu dan 1 bungkus stik ubi,.....

Kesimpulan :

Apa yang dapat kamu simpulkan dari pembelajaran hari ini?

Lampiran 25 Kisi-kisi *Posttest*

Kisi-Kisi Soal *Posttest*

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 16 Semarang

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : X / Genap

Alokasi Waktu : 60 menit

Materi : Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Capaian Pembelajaran :

Pada akhir fase E peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.

Tujuan Pembelajaran

A1. Menjelaskan konsep dan membuat model matematika dari SPLTV

A2. Menemukan himpunan penyelesaian dari SPLTV dengan metode eliminasi, substitusi, dan gabungan

A3. Menentukan penyelesaian masalah kontekstual SPLTV

Indikator Berpikir Kreatif

A. Menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban/contoh terhadap masalah tersebut (Kelancaran)
B. Menciptakan jawaban yang beragam, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda (Fleksibilitas)

C. Menambah atau merinci hal-hal yang detail dari suatu objek, gagasan atau situasi (Elaborasi)
D. Memberikan jawaban yang unik yang jarang diberikan kebanyakan orang (Orisinalitas)

Indikator Pembelajaran	**Indikator Berpikir Kreatif**	**Indikator Soal**	**No. Soal**
A1. Menjelaskan konsep dan membuat model matematika dari SPLTV	Menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban/contoh terhadap masalah tersebut (A)	Diberikan soal cerita terkait persamaan linear tiga variabel, peserta didik diminta untuk membuat model matematika dari persamaan tersebut dan menggunakan berbagai cara/jawaban	1, 5
	Menciptakan jawaban yang beragam, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda (B)		
	Menambah atau merinci hal-hal yang detail dari suatu objek, gagasan atau situasi (C)		
	Memberikan jawaban yang unik yang jarang		

	diberikan kebanyakan orang (D)		
A2. Menemukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode eliminasi, substitusi, dan gabungan	Menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban/contoh terhadap masalah tersebut (A)	Diberikan soal cerita, peserta didik diminta untuk menentukan harga dari setiap minuman, makanan menggunkaan metode eliminasi atau substitusi	2
	Menciptakan jawaban yang beragam, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda (B)		
	Menambah atau merinci hal-hal yang detail dari suatu objek, gagasan atau situasi (C)		

	Memberikan jawaban yang unik yang jarang diberikan kebanyakan orang (D)		
A3. Menentukan penyelesaian masalah kontekstual SPLTV	Menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban/contoh terhadap masalah tersebut (A)	Diberikan soal cerita, peserta didik diminta untuk membuat pertanyaan sekaligus memberi solusi dari pertanyaan tersebut. Diberikan soal cerita, peserta didik diminta untuk menentukan rata-	3
	Menciptakan jawaban yang beragam, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda (B)		4

	Menambah atau merinci hal-hal yang detail dari suatu objek, gagasan atau situasi (C)	rata masa kehamilan masing-masing hewan dengan menggunakan metode eliminasi atau substitusi	
	Memberikan jawaban yang unik yang jarang diberikan kebanyakan orang (D)	Diberikan soal cerita tentang produksi suatu barang yang diketahui banyak produksi masing-masingbarang dan biayanya, peserta didik diminta untuk menentukan biaya produksi total pada hari ke-4.	6

Lampiran 26 Soal *Posttest*

Soal *Posttest*

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: X / Genap
Waktu	: 60 menit
Materi	: Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Petunjuk :

1. Tulislah nama lengkap, nomor absen, dan kelas pada lembar jawab yang telah disediakan

2. Baca, pahami, dan kerjakan soal-soal berikut ini dengan benar

3. Mulai nomor 1 pengerjaannya (diketahui, ditanya, dijawab)

4. Tidak diperbolehkan melakukan kecurangan dalam bentuk apapun

5. Tidak diperbolehkan kerjasama dengan teman lain

6. Kumpulkan jawaban setelah mengerjakan soal

7. Awali dan akhiri dengan membaca doa

1. Bisma memiliki uang sebesar Rp. 65.000. Dia ingin membeli pensil, penghapus, dan buku dengan harga 1 pensil Rp. 1.500, 1 penghapus Rp. 1000 dan 1 buku Rp.

5000. Tentukan jumlah masing-masing pensil, penghapus dan buku yang dapat dibeli Bisma sampai uangnya habis serta buatlah model matematika dari persamaan tersebut. Berikan minimal 2 kemungkinan jawaban!

2. Citra, Firma, dan Tika akan membeli jajan di kantin sekolah berupa sosis, roti, dan permen.

   Citra membeli 6 sosis, 3 roti, dan 2 permen dengan harga Rp. 20.000

   Firma membeli 3 sosis, 1 roti, dan 1 permen dengan harga Rp. 8.000

   Tika membeli 1 sosis, 1 roti, dan 2 permen dengan harga 6.000.

   Berapakah harga dari setiap jajan tersebut (sosis, roti dan permen)? Kerjakan dengan 2 cara!

3. Diketahui umur Tirta 5 tahun lebih muda dari Dinda dan umur Dinda 4 tahun lebih tua dari pada Tisa. Jumlah umur mereka adalah 60 tahun. Buatlah pertanyaan dan berikan solusinya dari pertanyaan di atas!

4. Masa kehamilan rata-rata (dalam hari) dari sapi, kuda dan kerbau apabila dijumlahkan adalah 1000 hari. Masa kehamilan kerbau sama dengan 60 hari ditambah masa kehamilan sapi. Tiga kali masa kehamilan sapi ditambah masa kehamilan kerbau sama dengan empat kali masa

kehamilan kuda dikurang 40 hari. Berapakah rata-rata masa kehamilan masing-masing hewan?

5. Vira, Dita, dan Sella berada di Pasar Minggu. Mereka bertiga patungan untuk membeli makanan dan minuman. Uang yang dikeluarkan Vira sama dengan uang yang dikeluarkan Dita ditambah dua kali uang yang dikeluarkan Sella ditambah Rp. 60.000,00. Jumlah uang yang dikeluarkan mereka bertiga sebesar Rp. 300.000,00. Jika selisih uang yang dikeluarkan Dita dan Sella adalah Rp. 15.000,00. Berapakah uang yang dikeluarkan Vira untuk patungan? Kerjakan dengan metode yang telah diajarkan dan 1 cara yang lainnya berbeda!
6. Suatu perusahaan kain memproduksi tiga jenis barang, yaitu barang A, barang B dan barang C. Banyak barang diproduksi untuk masing-masing jenis barang dan biaya produksi perhari selama tiga hari pertama diperlihatkan pada tabel!

	Barang A	Barang B	Barang C	Biaya produksi
Hari ke-1	20 unit	10 unit	5 unit	Rp. 140.000
Hari ke-2	10 unit	10 unit	10 unit	Rp. 130.000
Hari ke-3	5 unit	10 unit	15 unit	Rp. 140.000

Misalkan bahwa biaya produksi persatuan barang konstan pada hari ke-4 diproduksi sebanyak 20 unit barang A, 30 unit barang B dan 35 unit barang C. Tentukanlah biaya produksi total pada hari ke-4 dengan dua cara berbeda!

Lampiran 27 Kunci Jawaban dan Panduan Penskoran Soal *Posttest*

Kunci Jawaban & Penskoran Soal *Posttest*

Kemampuan Berpikir Kreatif

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : X / Genap

Waktu : 60 menit

Materi : Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

No	Penyelesaian	Indikator Berpikir Kreatif	Skor
1.	**Fleksibilitas** : Menyelesaikan SPLTV dengan memberikan gagasan (diketahui, ditanya) Diketahui : Misalkan : Pensil = x Penghapus = y	Fleksibilitas (B)	8

	Buku = z Ditanya : Tentukan jumlah masing-masing pensil, penghapus, dan buku yang dapat dibeli sampai uangnya habis serta buat model matematikanya! **Kelancaran** : Dapat menentukan pemisalan masing-masing benda dan dapat memodelkannya ke bentuk matematika (10x + 15y + 7z) Penyelesaian: Misal : pensil = x penghapus = y buku = z **Elaborasi** : Menyelesaikan perhitungan dari model matematika yang telah dibuat sehingga dapat menghasilkan jawaban yang tepat	Kelancaran (A) Elaborasi (C)	

	• Kemungkinan 1 (10x + 15y + 7z = Rp. 65.000) 10 × 1.500 = Rp. 15.000 15 × 1000 = Rp. 15.000 7 × 5000 = Rp. 35.000 ————————————(+) Rp. 65.000 • Kemungkinan 2 (4x + 14y + 9z = Rp. 65.000 4 × 1.500 = Rp.6000 14 × 1000 = Rp. 14.000 9 × 5000 = Rp. 45.000 ————————————(+) Rp. 65.000 • Kemungkinan 3 (2x + 12y + 10z = Rp.65.000) 2 × 1.500 = Rp. 3000 12 × 1000 = Rp. 12.000 10 × 5.000 = Rp. 50.000	Kelancaran (A) Elaborasi (C)	

	——————————(+) Rp. 65.000		
2.	**Fleksibilitas** : Dapat menyelesaikan soal SPLTV dengan gagasan (diketahui, ditanya) <u>Diketahui :</u> Misalkan : x = sosis y = roti z = permen Citra = 6x + 3y + 2z = Rp. 20.000...*persamaan I* Firma = 3x + y + z = Rp. 8000.... *persamaan II* Tika = x + y + 2z = Rp. 6000..... *persamaan III* <u>Ditanya :</u> Menentukan harga setiap jajan (sosis, roti, dan permen) **Kelancaran** : Menyelesaikan soal dengan langkah pertama eliminasi dua persamaan	Fleksibilitas (B)	8

	Penyelesaian : **Cara 1** Eliminasi x dan z (pers.1 dan 2) $6x + 3y + 2z = 20.000$ $\times 1$ $6x + 3y + 2z = 20.000$ $3x + y + z = 8000$ $\times 2$ $6x + 2y + 2z = 16.000$ (-) $y = 4000$ **Elaborasi** : Menyelesaikan substitusi y=400 ke dua persamaan agar mendapatkan hasil dari variabel yang lain yaitu x dan z Substitusi y = 4000 $3x + 4000 + z = 8000 \Rightarrow 3x + z = 4000$ $x + 4000 + 2z = 6000 \Rightarrow x + 2z = 2000$	Kelancaran (A) Elaborasi (C)	

	Eliminasi pers. 2 dan 3 $3x + z = 4000 \mid \times 2 \mid 6x + 2z = 8000$ $x + 2z = 2000 \mid \times 1 \mid x + 2z = 2000$ (-) $5x = 6000$ $x = \frac{6000}{5}$ $x = 1.200$ **Orisinalitas** : Dapat mensubstitusikan semua variabel ke dalam salah satu persamaan sehingga mendapatkan hasil yang tepat dari masing-masing variabel Substitusi x = 1.200 dan y = 4000 $6x + 3y + 2z = 20.000$ $6(1.200) + 3(4000) + 2z = 20.000$ $7.200 + 12.000 + 2z = 20.000$ $19.200 + 2z = 20.000$ $2z = 20.000 - 19.200$	Orisinalitas (D)	

	$2z = 800$ $z = \frac{800}{2}$ $z = 400$ Kesimpulan : Sosis (x) = Rp. 1.200 Roti (y) = Rp. 4000 Permen (z) = Rp. 400 **Cara 2** Elminasi pers. 2 dan 3 $3x + y + z = 8000$ $x + y + 2z = 6000$ ————————(-) $2x - z = 2000$ (4) Eliminasi pers. 1 dan 3	Kelancaran (A)	

	$6x + 3y + 2z = 20.000$ | ×1 | $6x + 3y + 2z = 20.000$ $x + y + 2z = 6000$ | ×3 | $3x + 3y + 6z = 18.000$ (-) $3x - 4z = 2000$ (5) Eliminasi pers. 4 dan 5 $2x - z = 2000$ | ×3 | $6x - 3z = 6000$ $3x - 4z = 2000$ | ×2 | $6x - 8z = 4000$ (-) $5z = 2000$ $z = \frac{2000}{5}$ $z = 400$ Substitusi z = 400 ke pers.4 $2x - z = 2000$ $2x - 400 = 2000$ $2x = 2000+400$	Elaborasi (C)	

	2x = 2.400 x = $\frac{2.400}{2}$ x = 1.200 Substitusi x = 1.200 dan z = 400 3x + y + z = 8000 3(1.200) + y + 400 = 8000 3.600 + y + 400 = 8000 4000 + y = 8000 y = 8000 – 4000 y = 4000 Kesimpulan : Sosis (x) = Rp. 1.200 Roti (y) = Rp. 4000 Permen (z) = Rp. 400	Orisinalitas (D)	

3.	**Fleksibilitas** : Menyelesaikan soal SPLTV dengan menggunakan gagasan (diketahui, ditanya) <u>Diketahui :</u> Umur Tirta 5 tahun lebih muda dari Dinda Umur Dinda 4 tahun lebihtua dari Tisa Jumlah umur mereka 60 tahun <u>Ditanya :</u> Beri pertanyaan dan solusi sesuai pernyataan diatas! **Kelancaran** : Dapat membat pertanyaan yang sesuai dari pernyataan yang sudah ada **Orisinalitas** : Menentukan solusi dari pertanyaan yang sesuai dengan pernyataan yang sudah ada <u>Penyelesaian :</u> • Pertanyaan 1 (Berapakah selisih umur Tirta dengan Tisa?)	Fleksibilitas (B) Kelancaran (A) Orisinalitas (D)	4

	Karena diketahui jika Tirta 5 tahun lebih muda dari Dinda dan Dinda 4 tahun lebih tua dari Tisa, maka : Selisih umur Tirta dan Tisa = 5 – 4 = 1 Jadi, selisih umur Tirta dan Tisa adalah 1 tahun • Pertanyaan 2 (Berapakah masing-masing umur Tirta, Dinda, dan Tisa?) **Elaborasi** : Menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan metode substitusi, eliminasi, dan campuran Misal : x = umur Tirta, y = umur Dinda, z = umur Tisa x = y – 5 y = z + 4 z = y – 4 x + y + z = 60 Substitusi x = y – 5 dan z = y – 4 ke pers.4	Kelancaran (A) Elaborasi (C)	

	$x + y + z = 60$ $(y - 5) + y + (y - 4) = 60$ $3y - 9 = 60$ $3y = 60 + 9$ $3y = 69$ $y = \frac{69}{3}$ $y = 23$ Substitusi y = 23 pada pers. 1 dan 3 $x = y - 5$ $z = y - 4$ $= 23 - 5$ $= 23 - 4$ $= 18$ $= 19$ Kesimpulan : Umur Tirta (x) = 18 tahun Umur Dinda (y) = 23 tahun Umur Tisa (z) = 19 tahun	Elaborasi (C)	

	• Pertanyaan 3 (Berapakah jumlah umur Tirta dan Dinda?) Jumlah umur Tirta dan Dinda = 18 + 23 = 41 tahun • Pertanyaan 4 (Berapakah jumlah umur Tirta dan Tisa?) Jumlah umur Tirta dan Tisa= 18 + 19 = 37 tahun • Pertanyaan 5 (Berapakah jumlah umur Dinda dan Tisa) Jumlah umur Dinda dan Tisa= 23 + 19 = 42 tahun	Elaborasi (C) Elaborasi (C)	
4.	**Fleksibilitas** : Menyelesaikan soal dengan menggunakan gagasan (diketahui, ditanya) <u>Diketahui :</u> Misalkan : x = masa kehamilan sapi y = masa kehamilan kuda z = masa kehamilan kerbau	Fleksibilitas (B)	4

	x + y + z = 1000.....*persamaan I* z = 60 + x..... *persamaan II* 3x + z = 4y – 40..... *persamaan III* <u>Ditanya :</u> Rata-rata masa kehamilan masing-masing hewan? **Kelancaran** : Menggunakan metode substitusi, eliminasi, campuran untuk mencari nilai x <u>Penyelesaian :</u> **Cara 1** Sustitusikan nilai z = 60 + x ke pers. 1 x + y + z = 1000 x + y + (60+x) = 1000 2x + y = 1000 – 60 2x + y = 940 (4) Substitusikan nilai z = 60 + x ke pers. 3 3x + z = 4y – 40	Kelancaran (A)	

	$3x + (60 + x) = 4y - 40$ $4x + 60 = 4y - 40$ $4x - 4y = -40-60$ $4x - 4y = -100$ (5) Eliminasi y (pers. 4 dan 5) $2x + y = 940 \mid \times 4 \mid 8x + 4y = 3760$ $4x - 4y = -100 \mid \times 1 \mid 4x - 4y = -100$ (+) $12x = 3660$ $x = \frac{3660}{12}$ $x = 305$ **Elaborasi** : Dapat menyelesaikan permasalahan dengan substitusi nilai x yang sudah didapatkan ke persamaan Substitusi x = 305 $z = 60 + x$ $= 60 + 305$	Elaborasi (C)	

	= 365 Substitusi x = 305 dan z = 365 3x + z = 4y – 40 3(305) + 365 = 4y – 40 915 + 365 = 4y – 40 1280 + 40 = 4y $\frac{1320}{4}$ = y 330 = y **Orisinalitas** : Dapat mengelompokkan masa kehamilan masing-masing hewan ke dalam bentuk variabel x,y,z kemudian menyimpulkan hasil dari perhitungan yang sudah dilakukan Kesimpulan : Masa kehamilan sapi (x) = 305 hari Masa kehamilan kuda (y) = 330 hari Masa kehamilan kerbau (z) = 365 hari	Orisinalitas (D)	

	Cara 2 Substitusi nilai z = 60 + x ke pers. 1 x + y + z = 1000 x + y + (60 + x) = 1000 2x + y = 1000 – 60 2x + y = 940 (4) Substitusikan nilai z = 60 + x ke pers. 3 3x + z = 4y – 40 3x + (60 +x) = 4y – 40 4x + 60 = 4y – 40 4x – 4y = -40-60 4x – 4y = -100 (5) Eliminasi x pers. 4 dan 5 2x + y = 940 | ×2 | 4x + 2y = 1880	Kelancaran (A)	

	$4x - 4y = -100 \quad \times 1 \quad 4x - 4y = -100$ $\underline{\qquad\qquad\qquad\qquad (-)}$ $6y = 1980$ $y = \frac{1980}{6}$ $y = 330$ Eliminasi y pers. 4 dan 5 $2x + y = 940 \mid \times 4 \mid 8x + 4y = 3760$ $4x - 4y = -100 \mid \times 1 \mid 4x - 4y = -100$ $\underline{\qquad\qquad\qquad\qquad (-)}$ $12x = 3660$ $x = \frac{3660}{12}$ $x = 305$ Substitusi y = 330 $z = 60 + x$ $= 60 + 305$ $= 365$	Elaborasi (C)	

	Kesimpulan : Masa kehamilan sapi (x) = 305 hari Masa kehamilan kuda (y) = 330 hari Masa kehamilan kerbau (z) = 365 hari	Orisinalitas (D)	
5.	**Fleksibilitas** : Dapat menyelesaikan soal SPLTV dengan menggunakan gagasan (diketahui, ditanya) <u>Diketahui :</u> Misalkan : Vira = a Dita= b Sella= c a = b + 2c + 60.000.....*persamaan 1* a + b+ c = 300.000.....*persamaan 2* b – c = 15.000.....*persamaan 3* <u>Ditanya :</u>	Fleksibilitas (B)	8

	Uang yang dikumpulkan Vira saat itu adalah? **Kelancaran** : Dapat menentukan nilai salah satu variabel dengan menggunakan salah satu metode yaitu diantara substitusi, eliminasi, atau campuran <u>Penyelesaian :</u> **Cara 1** Ubah persamaan 1 menjadi a – b – 2c = 60.000 Ubah persamaan 3 menjadi b = 15.000 + c Eliminasi persamaan 1 yang baru dengan persamaan 2 a – b – 2c = 60.000 a + b + c = 300.000 ————————(-) - 2b – 3c = 240.000 2b + 3c = 240.000.....persamaan (4)	Kelancaran (A)	

	Substitusikan persamaan (3) yang baru ke persamaan (4) 2(15.000 + c) + 3c = 240.000 30.000 + 5c = 240.000 5c = 240.000 – 30.000 c = $\frac{210.000}{5}$ c = 42.000 **Elaborasi** : Dapat menyeleaikan permasalahn dengan tahap selajutnya yaitu substitusi kedua persamaan Substitusi persamaan b dan c ke persamaan (2) a + 15.000+ c + c = 300.000 a + 2c = 300.000 - 15.000 a + 2 (42.000) = 285.000 a + 84.000 = 285.000 a = 285.000 – 84.000 a = 201.000	Elaborasi (C)	

	Substitusikan c ke persamaan (3) yang baru b = 15.000 + c b = 15.000 + 42.000 b = 57.000 Kesimpulan : Uang yang dikumpulkan Vira saat itu adalah Rp. 201.000,00 **Cara 2** Substitusikan $b = 15.00 + c$ ke persamaan (1) dan (2) Ke persamaan (1) $a = b + 2c + 60.000$ $a = 15.000 + c + 2c + 60.000$ $a = 75.000 + 3c$ .....persamaan (4) Ke persamaan (2)	Orisinalitas (D) Kelancaran (A)	

	$a + b + c = 300.000$ $a + 15.000 + c + c = 300.000$ $a + 2c + 15.000 = 300.000$ $a + 2c = 300.000 - 15.000$ $a + 2c = 285.000$.....persamaan (5) Substitusikan persamaan (4) ke persamaan (5) $a + 2c = 285.000$ $75.000 + 3c + 2c = 285.000$ $75.000 + 5c = 285.000$ $5c = 285.000 - 75.000$ $5c = 210.000$ $c = \frac{210.000}{5}$ $c = 42.000$ Substitusikan $c = 42.000$ ke persamaan (3) $b - c = 15.000$	Orisinalitas (D)	

	$b - 42.000 = 15.000$ $b = 15.000 + 42.000$ $b = 57.000$ Substitusikan $b = 57.000$ dan $c = 42.000$ ke persamaan (2) $a + b + c = 300.000$ $a + 57.000 + 42.000 = 300.000$ $a + 99.000 = 300.000$ $a = 300.000 - 99.000$ $a = 201.000$ Kesimpulan : Uang yang dikumpulkan Vira saat itu 201.000	Elaborasi (C)	
6.	**Fleksibilitas** : Dapat menyelesaikan persoalan SPLTV dengan menggunakan gagasan (diketahui, ditanya) <u>Diketahui :</u>	Fleksibilitas (B)	8

	Misalkan : Barang A = x Barang B = y Barang C = z 20x + 10y + 5z = 140.000.....(1) 10x + 10y + 10z = 130.000.....(2) 5x + 10y + 15z = 140.000.....(3) <u>Ditanya :</u> Total biaya produksi hari ke-4! **Kelancaran** : Dapat menemukan hasil salah satu variabel dengan menggunakan metode eliminasi, substitusi, atau campuran <u>Penyelesaian :</u> **Cara 1** Menyelesaikan SPLTV dalam bentuk eliminasi Eliminasi y pada persamaan (1) dan (2)	Kelancaran (A)	

	$20x+ 10y + 5z = 140.000$ $10x + 10y + 10z = 130.000$ ————————————(-) $10x – 5z = 10.000$.....(4) Eliminasi y pada persamaan (1) dan (3) $20x + 10y + 5z = 140.000$ $5x + 10y + 15z = 140.000$ ————————————(-) $15x – 10z = 0$.....(5) Eliminasi z persamaan (4) dan (5) $10x – 5z = 10.000 \mid \times 2 \mid 20x – 10z = 20.000$ $15x – 10z = 0 \quad \times 1 \mid 15x – 10z = 0$ ————————————(-) $5x = 20.000$		

	$x = \frac{20.000}{5}$ $x = 4000$.....(6) **Elaborasi** : Memecahkan persoalan dengan mengeliminasi salah satu variabel pada dua persamaan Eliminasi x pada persamaan (4) dan (5) $10x - 5z = 10.000 \mid \times 3 \mid 30x - 15z = 30.000$ $15x - 10z = 0 \quad \times 2 \mid 30x - 20z = 0$ (-) $5z = 30.000$ $z = \frac{30.000}{5}$ $z = 6000$.....(7) Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh $20x + 10y + 5z = 140.000 \mid \times 2 \mid$ $10x + 10y + 10z = 130.000 \mid \times 1$	Elaborasi (C)	

	40x + 20y + 10z = 280.000 10x + 10y + 10z = 130.000 ————————————(-) 30x + 10y = 150.000.....(8) Dari persamaan (1)dan (3) diperoleh 20x + 10y + 5z = 140.000 ×3 5x + 10y + 15z = 140.000 ×1 60x + 30y + 15z = 420.000 5x + 10y + 15z = 140.000 ————————————(-) 55x + 20y = 280.000.....(9) **Orisinalitas** : Dapat menemukan hasil masing-masing variabel kemudian menentukan total biaya produksi hari ke-4	Orisinalitas (D)	

	Sehingga diperoleh x = 4000, y = 3000, z = 6000. Produksi hari ke-4 adalah 20x + 30y + 35z. Sehingga total biaya produksi hari ke-4 = 20x + 30y + 35z = 20 (4000) + 30 (3000) + 35 (6000) = 80.000 + 90.000 + 21.000 = 380.000 Kesimpulan : Jadi total biaya produksi pada hari ke-4 adalah Rp. 380.000,00 **Cara 2** Dengan menggunakan metode substitusi Dari persamaan (1) diperoleh 20x + 10y + 5z = 140.000 5z = -20x -10y + 140.000	Kelancaran (A)	

	$z = \frac{-20x-10y+140.000}{5}$ z = -4x -2y + 28.000.....(10) Dari persamaan (10) disubstitusikan ke persamaan (2) diperoleh 10x + 10y + 10z = 130.000 = 10x + 10y + 10z (-4x -2y + 18.000) = 130.000 = 10x + 10y -40x -20y + 280.000 = 130.000 = -30x -10y = 130.000 – 280.000 = -30x – 10y = -150.000 = 30x + 10y = 150.000 10y = -30x + 150.000 $y = \frac{-30x+150.000}{10}$ y = -3x + 15.000.....(11)		

	Dari persamaan (10) dan (11) substitusikan ke persamaan (3) diperoleh 5x + 10y + 15z = 140.000 5x + 10 (-3x + 15.000) + 15 (-4x -2y + 28.000) = 140.000 5x -30x + 150.000 – 60x – 30y + 420.000 = 140.000 -85x -30 (-3x + 15.000) = 140.000 – 150.000 – 420.000 -85x + 90x – 450.000 = -430.000 5x = -430.000 + 450.000 5x = 20.000 x = 4000.....(12) Selanjutnya x = 4000 substitusi ke persamaan (11) y = -3x + 15.000 y = -3 (4000) + 15.000 y = -12.000 + 15.000 y = 3000.....(13)	Elaborasi (C)	

	Selanjutnya x = 4000 dan y = 3000 substitusi ke persamaan (10) z = -4x -2y + 28.000 z= - 4(4000) – 2(3000) + 28.000 z = -16.000 – 2(3000) + 28.000 z = 6000 Sehingga diperoleh x = 4000, y = 3000, z = 6000. Produksi hari ke-4 adalah 20x + 30y + 35z. Sehingga total biaya produksi hari ke-4 = 20x + 30y + 35z = 20 (4000) + 30 (3000) + 35 (6000) = 80.000 + 90.000 + 21.000 = 380.000 Kesimpulan :	Orisinalitas (D)	

	Jadi total biaya produksi pada hari ke-4 adalah Rp. 380.000,00		
Total Skor			40

Nilai = $\frac{\textbf{\textit{Skor yang diperoleh}}}{\textbf{40}} \times \textbf{100}$

Aspek yang diukur	**Respon Siswa terhadap soal atau masalah**	**Skor**
Orisinalitas	Tidak menjawab atau memberi jawaban yang salah.	0
	Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi tidak dapat dipahami.	1
	Memberi jawaban dengan caranya sendiri,proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai.	2

	Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah.	3
	Memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan dan hasil benar.	4
Kelancaran	Tidak menjawab atau member ide yang tidak relevan dengan masalah	0
	Memberikan sebuah ide yang tidak relevan dengan pemecahan masalah.	1
	Memberikan sebuah ide yang relevan tetapi jawabannya salah.	2
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan tetapi jawabannya masih salah.	3
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas.	4

Kelenturan	Tidak menjawab atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi semua salah.	0
	Memberikan jawaban hanya satu cara tetapi memberikan jawaban salah	1
	Memberikan jawaban dengan satu cara, proses perhitungan dan hasilnya benar	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara(beragam) tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan	3
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara(beragam), proses perhitungan dan hasilnya benar.	4
	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah.	0

Elaborasi	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai dengan perincian.	1
	Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang kurung detil.	2
	Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang rinci.	3
	Memberikan jawaban yang benar dan rinci.	4

Sumber: Bosch (Ismaimuza, 2010)

Lampiran 28 Analisis Validitas Butir Soal *Posttest* dan Contoh Perhitungannya

ANALISIS VALIDITAS BUTIR SOAL *POSTTEST* dan CONTOH PERHITUNGANNYA

KODE	SOAL								JUMLAH	NILAI
	1	2	3	4	5	6	7	8		
NILAI MAX	8	8	4	4	8	8	8	8		
IBT-01	8	8	4	2	4	0	0	4	30	46
IBT-02	4	4	2	4	4	2	2	4	26	46
IBT-03	4	8	4	2	2	0	0	6	26	36
IBT-04	4	4	4	4	8	4	1	2	31	55
IBT-05	4	4	4	4	0	0	0	6	22	29
IBT-06	4	8	4	3	4	4	4	2	33	59
IBT-07	4	8	4	3	4	4	4	2	33	59
IBT-08	4	8	4	4	8	4	0	4	36	57
IBT-09	4	8	4	4	8	4	8	2	42	71
IBT-10	4	8	4	4	8	4	0	0	32	57

IBT-11	8	8	4	4	8	4	0	0	36	64
IBT-12	4	8	4	4	8	4	0	0	32	57
IBT-13	4	7	4	4	8	4	0	0	31	55
IBT-14	2	2	2	4	0	0	0	0	10	18
IBT-15	8	0	4	3	4	0	4	2	25	45
IBT-16	4	8	4	0	0	0	0	0	16	29
IBT-17	4	8	4	0	0	0	0	0	16	29
IBT-18	4	8	4	0	0	0	0	0	16	29
IBT-19	8	4	4	4	8	4	0	0	32	57
IBT-20	8	4	4	4	8	4	0	0	32	57
IBT-21	2	0	0	0	0	0	0	0	2	4
IBT-22	2	0	0	0	0	0	0	0	2	4
IBT-23	4	3	4	3	0	0	0	0	14	25
IBT-24	4	3	4	3	0	0	0	0	14	25
IBT-25	4	3	4	3	0	0	2	0	16	25
IBT-26	2	2	2	2	0	2	2	2	14	25

IBT-27	3	4	2	2	3	3	3	3	23	41
IBT-28	4	3	2	2	3	3	3	4	24	43
IBT-29	0	3	2	2	2	3	2	4	18	32
IBT-30	8	5	2	2	2	0	0	0	19	34
n	30									
n-2	28									
r tabel	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374		
r hitung	0,473	0,639	0,644	0,677	0,867	0,762	0,357	0,258		
KRITERIA	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**INVALID**	**INVALID**		

Dikarenakan terdapat 2 soal yang tidak valid, maka diuji kembali :

KODE	**SOAL**						**JUMLAH**	**NILAI**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**		
NILAI MAX	**8**	**8**	**4**	**4**	**8**	**8**		
IBT-01	8	8	4	4	4	2	30	75

IBT-02	4	4	1	2	4	2	17	43
IBT-03	4	8	4	4	2	2	24	60
IBT-04	4	4	4	4	8	4	28	70
IBT-05	4	6	4	2	0	3	19	48
IBT-06	4	8	4	4	4	4	28	70
IBT-07	4	8	4	4	4	4	28	70
IBT-08	4	8	4	4	8	4	32	80
IBT-09	4	8	4	4	8	4	32	80
IBT-10	4	8	4	4	8	4	32	80
IBT-11	8	8	4	4	8	4	36	90
IBT-12	4	8	4	4	8	4	32	80
IBT-13	4	7	4	4	8	4	31	78
IBT-14	2	2	1	1	0	0	6	15
IBT-15	8	2	4	3	4	2	23	58

IBT-16	4	6	4	0	0	0	14	35
IBT-17	4	8	2	0	0	0	14	35
IBT-18	4	8	4	0	0	0	16	40
IBT-19	8	4	4	4	8	3	31	78
IBT-20	8	4	4	4	8	6	34	85
IBT-21	2	0	0	1	0	0	3	8
IBT-22	2	0	0	0	0	0	2	5
IBT-23	4	2	2	3	0	0	11	28
IBT-24	4	2	1	3	0	0	10	25
IBT-25	4	2	1	3	0	0	10	25
IBT-26	2	2	0	2	0	2	8	20
IBT-27	3	4	2	2	3	3	17	43
IBT-28	4	2	2	2	3	3	16	40
IBT-29	0	2	1	2	2	3	10	25

IBT-30	8	6	4	4	2	2	26	65
n	30							
n-2	28							
r tabel	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374		
r hitung	0,642	0,733	0,867	0,795	0,879	0,815		
KRITERIA	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**		

CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS *POSTTEST*

Rumus :

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

Keterangan :

r_{hitung} = Koefisien korelasi yang dicari

N = Jumlah peserta didik

$\sum XY$ = Hasil kali skor X dan Y untuk setiap responden

$\sum X$ = Skor responden

$\sum Y$ = Skor item tes

$(\sum X)^2$ = Kuadrat skor item tes

$(\sum Y)^2$ = Kuadrat responden

Kriteria :

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item soal tersebut valid, sedangkan jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka item soal tersebut tidak valid.

Perhitungan :

Contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen kemampuan berpikir kreatif matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan menggunakan dari data tabel analisis butir soal.

KODE	X	Y	XY	X^2	Y^2
IBT-01	8	30	240	64	900
IBT-02	4	17	68	16	289
IBT-03	4	24	96	16	576

IBT-04	4	28	112	16	784
IBT-05	4	19	76	16	361
IBT-06	4	28	112	16	784
IBT-07	4	28	112	16	784
IBT-08	4	32	128	16	1024
IBT-09	4	32	128	16	1024
IBT-10	4	32	128	16	1024
IBT-11	8	36	288	64	1296
IBT-12	4	32	128	16	1024
IBT-13	4	31	124	16	961
IBT-14	2	6	12	4	36
IBT-15	8	23	184	64	529
IBT-16	4	14	56	16	196
IBT-17	4	14	56	16	196
IBT-18	4	16	64	16	256
IBT-19	8	31	248	64	961
IBT-20	8	34	272	64	1156
IBT-21	2	3	6	4	9
IBT-22	2	2	4	4	4
IBT-23	4	11	44	16	121
IBT-24	4	10	40	16	100
IBT-25	4	10	40	16	100
IBT-26	2	8	16	4	64
IBT-27	3	17	51	9	289
IBT-28	4	16	64	16	256
IBT-29	0	10	0	0	100

IBT-30	8	26	208	64	676
Jumlah	131	620	3105	697	15880

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

$$r_{xy} = \frac{35(3683) - (176)(679)}{\sqrt{(35(1002) - (176)^2)(35(14403) - (679)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{128905 - 119504}{\sqrt{(35070 - 30976)(504105 - 461041)}}$$

$$r_{xy} = \frac{9401}{\sqrt{(4094)(43064)}}$$

$$r_{xy} = \frac{9401}{\sqrt{176304016}} = 0{,}708$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan N=30, diperoleh r_{tabel} =0,374 karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut **valid**.

Lampiran 29 Analisis Reliabilitas Butir Soal *Posttest* dan Contoh Perhitungannya

ANALISIS RELIABILITAS BUTIR SOAL *POSTTEST* dan CONTOH PERHITUNGANNYA

KODE	SOAL						JUMLAH
	1	2	3	4	5	6	
NILAI MAX	8	8	4	4	8	8	
IBT-01	8	8	4	4	4	2	30
IBT-02	4	4	1	2	4	2	17
IBT-03	4	8	4	4	2	2	24
IBT-04	4	4	4	4	8	4	28
IBT-05	4	6	4	2	0	3	19
IBT-06	4	8	4	4	4	4	28
IBT-07	4	8	4	4	4	4	28
IBT-08	4	8	4	4	8	4	32
IBT-09	4	8	4	4	8	4	32
IBT-10	4	8	4	4	8	4	32
IBT-11	8	8	4	4	8	4	36
IBT-12	4	8	4	4	8	4	32
IBT-13	4	7	4	4	8	4	31
IBT-14	2	2	1	1	0	0	6
IBT-15	8	2	4	3	4	2	23
IBT-16	4	6	4	0	0	0	14

IBT-17	4	8	2	0	0	0	14
IBT-18	4	8	4	0	0	0	16
IBT-19	8	4	4	4	8	3	31
IBT-20	8	4	4	4	8	6	34
IBT-21	2	0	0	1	0	0	3
IBT-22	2	0	0	0	0	0	2
IBT-23	4	2	2	3	0	0	11
IBT-24	4	2	1	3	0	0	10
IBT-25	4	2	1	3	0	0	10
IBT-26	2	2	0	2	0	2	8
IBT-27	3	4	2	2	3	3	17
IBT-28	4	2	2	2	3	3	16
IBT-29	0	2	1	2	2	3	10
IBT-30	8	6	4	4	2	2	26
∑X	131	149	85	82	104	69	620
$\sum X^2$	697	973	309	286	686	249	
N	30						
Varian	4,17	7,77	2,27	2,06	10,85	3,01	
∑varian	30,12						
varian total	102,22						
n Soal	6,00						
r11	0,85						
KRITERIA	Tinggi						

CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS POSTTEST

Rumus :

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum\sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right]$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas instrumen

k = jumlah tiap soal

n = banyak responden

X_i = jawaban responden tiap butir soal

$\sum X$ = total jawaban responden tiap butir soal

$\sum\sigma_i^2$ = jumlah varians tiap butir soal

σ_t^2 = varians total

1 = bilangan konstan

Kriteria :

Nilai	Interpretasi
$0{,}90 < r_{11} \leq 1{,}00$	Sangat tinggi
$0{,}70 < r_{11} \leq 0{,}90$	Tinggi
$0{,}40 < r_{11} \leq 0{,}70$	Sedang
$0{,}20 < r_{11} \leq 0{,}40$	Rendah
$0{,}00 < r_{11} \leq 0{,}20$	Sangat rendah

Perhitungan :

Jumlah Varian total (σ_t^2)

σ_t^2=102,22

Jumlah varians skor tiap butir soal

$$\sum\sigma_i^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2 + \sigma_5^2$$
$$= 4{,}17 + 7{,}77 + 2{,}27 + 2{,}06 + 10{,}85 + 3{,}01$$
$$= 30{,}12$$

Tingkat Reliabilitas :

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum\sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{6}{6-1}\right]\left[1 - \frac{30{,}12}{102{,}22}\right] = 0{,}85$$

Pada taraf signifikan 5% dengan N=30 diperoleh $r_{11} > 0{,}60$ maka dapat disimpulkan bahwa soal reliabel dengan kategori tinggi.

Lampiran 30 Analisis Tingkat Kesukaran Soal *Posttest* dan Contoh Perhitungannya

ANALISIS TINGKAT KESUKARAN SOAL *POSTTEST* dan CONTOH PERHITUNGANNYA

KODE	SOAL						JUMLAH
	1	2	3	4	5	6	
NILAI MAX	8	8	4	4	8	8	
IBT-01	8	8	4	4	4	2	30
IBT-02	4	4	1	2	4	2	17
IBT-03	4	8	4	4	2	2	24
IBT-04	4	4	4	4	8	4	28
IBT-05	4	6	4	2	0	3	19
IBT-06	4	8	4	4	4	4	28
IBT-07	4	8	4	4	4	4	28
IBT-08	4	8	4	4	8	4	32
IBT-09	4	8	4	4	8	4	32
IBT-10	4	8	4	4	8	4	32
IBT-11	8	8	4	4	8	4	36

IBT-12	4	8	4	4	8	4	32
IBT-13	4	7	4	4	8	4	31
IBT-14	2	2	1	1	0	0	6
IBT-15	8	2	4	3	4	2	23
IBT-16	4	6	4	0	0	0	14
IBT-17	4	8	2	0	0	0	14
IBT-18	4	8	4	0	0	0	16
IBT-19	8	4	4	4	8	3	31
IBT-20	8	4	4	4	8	6	34
IBT-21	2	0	0	1	0	0	3
IBT-22	2	0	0	0	0	0	2
IBT-23	4	2	2	3	0	0	11
IBT-24	4	2	1	3	0	0	10
IBT-25	4	2	1	3	0	0	10
IBT-26	2	2	0	2	0	2	8
IBT-27	3	4	2	2	3	3	17

IBT-28	4	2	2	2	3	3	16
IBT-29	0	2	1	2	2	3	10
IBT-30	8	6	4	4	2	2	26
Rata-rata skor	4,4	5,0	2,8	2,7	3,5	2,3	
Skor maksimal	8	8	4	4	8	8	
Tingkat kesukaran	0,55	0,62	0,71	0,68	0,43	0,29	
KRITERIA	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SUKAR	

CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN

Rumus :

$$TK = \frac{mean}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

Dengan

$$\bar{x} = \frac{jumlah\ skor\ siswa\ tiap\ soal}{jumlah\ siswa\ yang\ mengikuti\ tes}$$

Keterangan :

TK : Tingkat Kesukaran

Mean : Rata-rata skor item soal

Kriteria :

No	Tingkat Kesukaran	Kategori
1	$0{,}00 \leq TK \leq 0{,}3$	Sukar
2	$0{,}31 < TK \leq 0{,}7$	Sedang
3	$0{,}71 < TK \leq 1{,}0$	Mudah

Perhitungan :

Contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal instrumen kemampuan berpikir kreatif matematis nomor 1, untuk selanjutnya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal.

Skor maksimal =8

KODE	Skor Butir Soal No 1
IBT-01	8
IBT-02	4
IBT-03	4

IBT-04	4
IBT-05	4
IBT-06	4
IBT-07	4
IBT-08	4
IBT-09	4
IBT-10	4
IBT-11	8
IBT-12	4
IBT-13	4
IBT-14	2
IBT-15	8
IBT-16	4
IBT-17	4
IBT-18	4
IBT-19	8
IBT-20	8
IBT-21	2
IBT-22	2
IBT-23	4
IBT-24	4
IBT-25	4
IBT-26	2
IBT-27	3
IBT-28	4
IBT-29	0

IBT-30	8

$$TK = \frac{5{,}03}{8} = 0{,}63$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran **sedang.**

Lampiran 31 Analisis Daya Pembeda Soal *Posttest* dan Contoh Perhitungannya

ANALISIS DAYA PEMBEDA SOAL POSTTEST dan CONTOH PERHITUNGANNYA

KODE	SOAL						JUMLAH
	1	2	3	4	5	6	
NILAI MAX	8	8	4	4	8	8	
IBT-06	8	8	4	4	8	4	36
IBT-28	8	4	4	4	8	6	34
IBT-19	4	8	4	4	8	4	32
IBT-01	4	8	4	4	8	4	32
IBT-04	4	8	4	4	8	4	32
IBT-07	4	8	4	4	8	4	32
IBT-30	4	7	4	4	8	4	31
IBT-18	8	4	4	4	8	3	31
IBT-11	8	8	4	4	4	2	30
IBT-09	4	4	4	4	8	4	28

IBT-12	4	8	4	4	4	4	28
IBT-13	4	8	4	4	4	4	28
IBT-22	8	6	4	4	2	2	26
IBT-08	4	8	4	4	2	2	24
IBT-15	8	2	4	3	4	2	23
Jumlah	84	99	60	59	92	53	
Rata-rata	5,60	6,60	4,00	3,93	6,13	3,53	

IBT-10	4	6	4	2	0	3	19
IBT-20	4	4	1	2	4	2	17
IBT-26	3	4	2	2	3	3	17
IBT-27	4	8	4	0	0	0	16
IBT-14	4	2	2	2	3	3	16
IBT-05	4	6	4	0	0	0	14
IBT-02	4	8	2	0	0	0	14
IBT-23	4	2	2	3	0	0	11

IBT-24	4	2	1	3	0	0	10
IBT-25	4	2	1	3	0	0	10
IBT-21	0	2	1	2	2	3	10
IBT-29	2	2	0	2	0	2	8
IBT-03	2	2	1	1	0	0	6
IBT-16	2	0	0	1	0	0	3
IBT-17	2	0	0	0	0	0	2
Jumlah	43	44	21	21	12	13	
Rata-rata	3,07	3,14	1,50	1,50	0,86	0,93	

Perhitungan Daya Pembeda						
Soal	1	2	3	4	5	6
SA	84	99	60	59	92	53
SB	43	44	21	21	12	13
IA	99	99	99	99	99	99
DP	0,414	0,556	0,394	0,384	0,808	0,404
Keterangan	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

CONTOH PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA

Rumus :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

S_A : jumlah skor kelompok atas

S_B : jumlah skor kelompok bawah

I_A : jumlah skor ideal kelompok atas

Kriteria :

Range Daya Beda	Kriteria
0,40 – ke atas	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup

Perhitungan :

Contoh perhitungan daya pembeda pada butir soal instrumen kemampuan berpikir kreatif matematis nomor 1, untuk butir selanutnya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal.

Skor maksimum soal = 8

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

$$DP = \frac{65-39}{73} \times 100\% = 0{,}36$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda **baik**.

Lampiran 32 Daftar Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

DAFTAR NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

KODE	Kelas Eksperimen (X-6)
A-01	93
A-02	80
A-03	63
A-04	85
A-05	70
A-06	78
A-07	80
A-08	68
A-09	98
A-10	75
A-11	85
A-12	75
A-13	90
A-14	80
A-15	73
A-16	80
A-17	78
A-18	70
A-19	68
A-20	100
A-21	80
A-22	95

A-23	83
A-24	75
A-25	85
A-26	78
A-27	88
A-28	90
A-29	90
A-30	83

Lampiran 33 Daftar Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

DAFTAR NILAI *POSTTEST* KELAS KONTROL

KODE	Kelas Kontrol (X-5)
FA-01	58
FA-02	45
FA-03	68
FA-04	50
FA-05	50
FA-06	68
FA-07	68
FA-08	48
FA-09	80
FA-10	50
FA-11	68
FA-12	55
FA-13	55
FA-14	63
FA-15	50
FA-16	63
FA-17	63
FA-18	80
FA-19	63
FA-20	70
FA-21	43
FA-22	40

FA-23	68
FA-24	63
FA-25	50
FA-26	63
FA-27	83
FA-28	48
FA-29	50
FA-30	48

Lampiran 34 Uji Normalitas Data Akhir Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen

UJI NORMALITAS DATA AKHIR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS KELAS EKSPERIMEN

1) Rumusan Hipotesis

   H_0= data berdistribusi normal

   H_1= data tidak berdistribusi normal

2) Penentuan nilai uji statistik

   a. Urutkan data dari yang terkecil ke yang terbesar

NO	KODE	Kelas Eksperimen
3	A-03	63
8	A-08	68
19	A-19	68
5	A-05	70
18	A-18	70
15	A-15	73
10	A-10	75
12	A-12	75
24	A-24	75
6	A-06	78
17	A-17	78
26	A-26	78
2	A-02	80
7	A-07	80
14	A-14	80

16	A-16	80
21	A-21	80
23	A-23	83
30	A-30	83
4	A-04	85
11	A-11	85
25	A-25	85
27	A-27	88
13	A-13	90
28	A-28	90
29	A-29	90
1	A-01	93
22	A-22	95
9	A-09	98
20	A-20	100

b. Menentukan proporsi kumlatif (p_k), yaitu :

$p_k = \frac{fk_i}{\sum f}$

Keterangan :

fk_i : frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$: jumlah frekuensi

c. Penentuan skor baku (z_i), yaitu :

$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$

d. Menentukan luas kurva z_i (z_{tabel}), nilai z-tabel pada *Microsoft excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST untuk setiap nilai z_i

e. Menentukan nilai $|p_k - z_{tabel}|$

f. Menentukan harga D_{hitung}, yaitu :

$$D_{hitung} = maks\{|p_k - z_{tabel}|\}$$

3) Menentukan nilai kritis (D_{tabel})

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
63	1	1	0,033	-1,982	0,024	0,010
68	2	3	0,100	-1,438	0,075	0,025
70	2	5	0,167	-1,220	0,111	0,055
73	1	6	0,200	-0,893	0,186	0,014
75	3	9	0,300	-0,675	0,250	0,050
78	3	12	0,400	-0,349	0,364	0,036
80	5	17	0,567	-0,131	0,448	0,119
83	2	19	0,633	0,196	0,578	0,056
85	3	22	0,733	0,414	0,661	0,073
88	1	23	0,767	0,741	0,771	0,004
90	3	26	0,867	0,958	0,831	0,036
93	1	27	0,900	1,285	0,901	0,001
95	1	28	0,933	1,503	0,934	0,000
98	1	29	0,967	1,830	0,966	0,000
100	1	30	1,000	2,048	0,980	0,020

Statistik	Kelas Eksperimen
n	30
$\bar{x}$	81,200
s	9,182
D	0,119
$KS\ tabel$	0,242
	Normal

4) Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikan 5% melalui tabel diatas diperoleh $D_{hitung} < D_{tabel}$ atau 0,119<0,242. Maka H_0 diterima atau data berdistribusi normal.

Lampiran 35 Uji Normalitas Dta Akhir Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol

UJI NORMALITAS DATA AKHIR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS KELAS KONTROL

1) Rumusan Hipotesis

   H_0= data berdistribusi normal

   H_1= data tidak berdistribusi normal

2) Penentuan nilai uji statistik

   a. Urutkan data dari yang terkecil ke yang terbesar

NO	KODE	Kelas Kontrol
22	FA-22	40
21	FA-21	43
2	FA-02	45
8	FA-08	48
28	FA-28	48
30	FA-30	48
4	FA-04	50
5	FA-05	50
10	FA-10	50
15	FA-15	50
25	FA-25	50
29	FA-29	50
12	FA-12	55
13	FA-13	55
1	FA-01	58

14	FA-14	63
16	FA-16	63
17	FA-17	63
19	FA-19	63
23	FA-24	63
26	FA-26	63
3	FA-03	68
6	FA-06	68
7	FA-07	68
11	FA-11	68
23	FA-23	68
20	FA-20	70
9	FA-09	80
18	FA-18	80
27	FA-27	83

b. Menentukan proporsi kumlatif (p_k), yaitu :

$p_k = \frac{fk_i}{\sum f}$

Keterangan :

fk_i : frekuensi kumulatif ke-i

$\sum f$: jumlah frekuensi

c. Penentuan skor baku (z_i), yaitu :

$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$

d. Menentukan luas kurva z_i (z_{tabel}), nilai z-tabel pada *Microsoft excel* diperoleh dengan rumus =NORMSDIST untuk setiap nilai z_i

e. Menentukan nilai $|p_k - z_{tabel}|$

f. Menentukan harga D_{hitung}, yaitu :

$D_{hitung} = maks\{|p_k - z_{tabel}|\}$

3) Menentukan nilai kritis (D_{tabel})

Data	f	fk	fk/n	z	P≤z	|(P≤z) − (fk/n)|
40	1	1	0,033	-1,668	0,048	0,014
43	1	2	0,067	-1,405	0,080	0,013
45	1	3	0,100	-1,230	0,109	0,009
48	3	6	0,200	-0,967	0,167	0,033
50	6	12	0,400	-0,792	0,214	0,186
55	2	14	0,467	-0,354	0,362	0,105
58	1	15	0,500	-0,091	0,464	0,036
63	6	21	0,700	0,348	0,636	0,064
68	5	26	0,867	0,786	0,784	0,083
70	1	27	0,900	0,961	0,832	0,068
80	2	29	0,967	1,838	0,967	0,000
83	1	30	1,000	2,101	0,982	0,018

Statistik	Kelas Kontrol
n	30
$\bar{x}$	59,033

s	11,409
D	0,186
$KS\ tabel$	0,242
	Normal

4) Membuat kesimpulan

Dengan taraf signifikan 5% melalui tabel diatas diperoleh $D_{hitung} < D_{tabel}$ atau 0,186<0,242. Maka H_0 diterima atau data berdistribusi normal.

Lampiran 36 Uji Homogenitas Data Akhir

UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR

UJI F

Rumus :

$\mathrm{F}_{hitung} = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$

Kriteria :

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka sampel memiliki varians yang sama (homogen), sedangkan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka sampel tidak memiliki varians yang sama (heterogen)

NO	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	58	93
2	45	80
3	68	63
4	50	85
5	50	70
6	68	78
7	68	80
8	48	68
9	80	98
10	50	75
11	68	85
12	55	75
13	55	90
14	63	80

15	50	73
16	63	80
17	63	78
18	80	70
19	63	68
20	70	100
21	43	80
22	40	95
23	68	83
24	63	75
25	50	85
26	63	78
27	83	88
28	48	90
29	50	90
30	48	83

$$\mathrm{F}_{hitung} = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$$

$$\mathrm{F}_{hitung} = \frac{130{,}171}{84{,}303} = 1{,}544$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1{,}544 < 1{,}861$, maka data tersebut homogen atau sampel memiliki varians yang sama.

Lampiran 37 Uji Pembeda Rata-rata Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

UJI PERBEDAAN RATA-RATA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS

Hipotesis :

H_0: $\mu_1 \leq \mu_2$

H_1: $\mu_1 > \mu_2$

Uji Hipotesis :

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan :

$\overline{x_1}$ = mean kelas eksperimen

$\overline{x_2}$ = mean kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Kriteria dalam uji t dengan $\propto = 5\%$ adalah jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima atau kemampuan berpikir kreatif matematis kelas eksperimen tidak lebih baik dari pada kemampuan berpikir kreatif matematis kelas kontrol. Hal ini sebaliknya jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau kemampuan berpikir

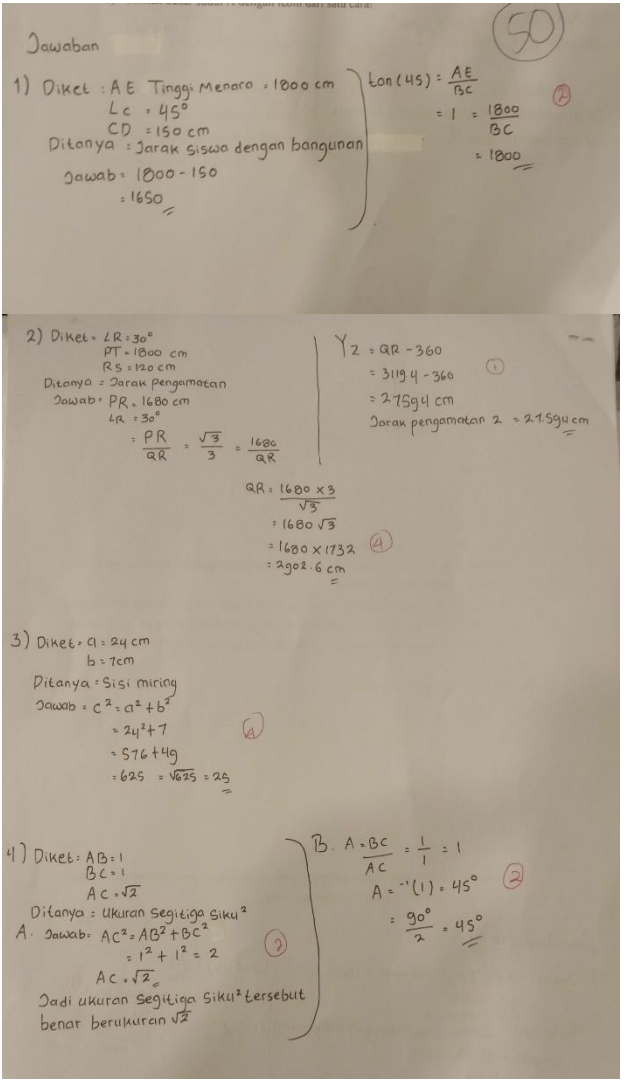
kreatif matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kemampuan berpikir kreatif matematis kelas kontrol

NO	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	58	93
2	45	80
3	68	63
4	50	85
5	50	70
6	68	78
7	68	80
8	48	68
9	80	98
10	50	75
11	68	85
12	55	75
13	55	90
14	63	80
15	50	73
16	63	80
17	63	78
18	80	70
19	63	68
20	70	100
21	43	80

22	40	95
23	68	83
24	63	75
25	50	85
26	63	78
27	83	88
28	48	90
29	50	90
30	48	83
T	1771	2436
RATA-RATA	59,033	81,200
STD.DEVIASI	11,409	9,182
VARIANS	130,171	84,303
t hitung	8,290	
t tabel	2,002	
kesimpulan	HO DITOLAK	

Artinya, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen setelah diberikan *treatment* model pembelajaran *Treffinger* berbantu alat peraga pondok belajar pada materi SPLTV lebih baik dari nilai *posttest* kelas kontrol yang tidak diberikan *treatment*.

Lampiran 38 Lembar Jawab Tes Awal



Jawaban

50

1) Diket : AE Tinggi Menara = 1800 cm
$L_C = 45°$
CD = 150 cm
Ditanya : Jarak siswa dengan bangunan
Jawab = 1800 - 150
= 1650

$\tan(45) = \frac{AE}{BC}$
$= 1 = \frac{1800}{BC}$
$= 1800$

2) Diket = $\angle R = 30°$
PT = 1800 cm
RS = 120 cm
Ditanya = Jarak pengamatan
Jawab = PR = 1680 cm
$\angle R = 30°$
$= \frac{PR}{QR} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1680}{QR}$

$Y_2 = QR - 360$
$= 3119.4 - 360$
$= 2759.4$ cm
Jarak pengamatan 2 = 2759 cm

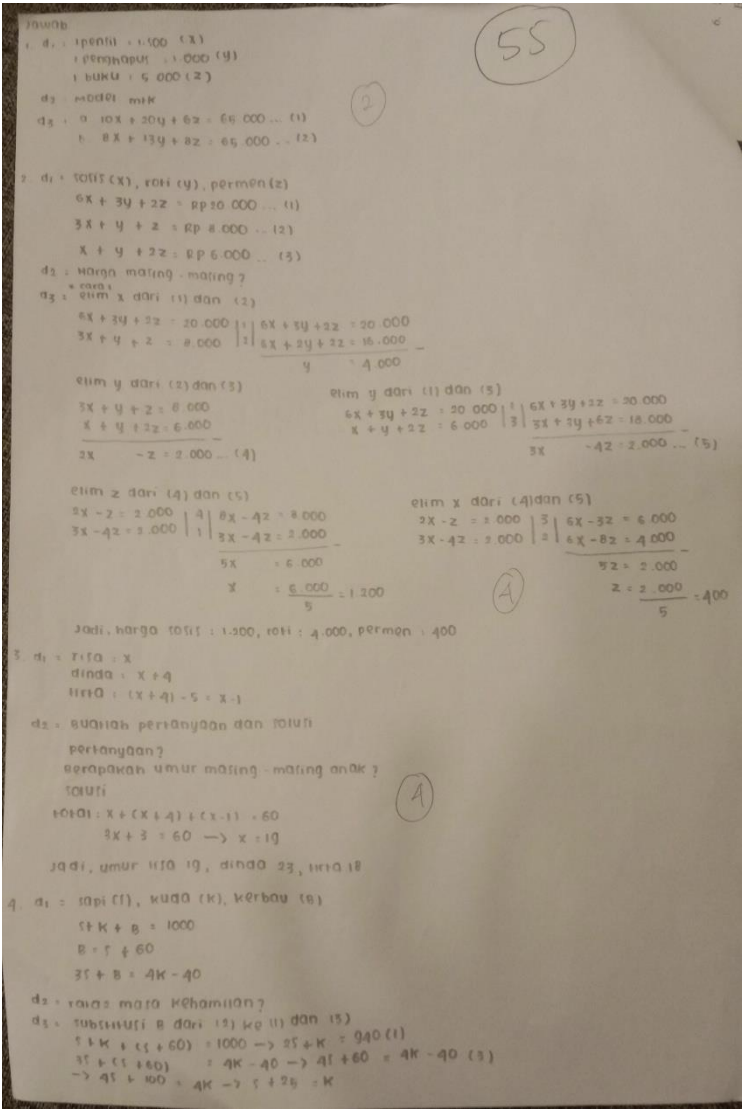
$QR = \frac{1680 \times 3}{\sqrt{3}}$
$= 1680\sqrt{3}$
$= 1680 \times 1732$
$= 2902.6$ cm

3) Diket = a = 24 cm
b = 7cm
Ditanya = Sisi miring
Jawab = $c^2 = a^2 + b^2$
$= 24^2 + 7$
$= 576 + 49$
$= 625 = \sqrt{625} = 25$

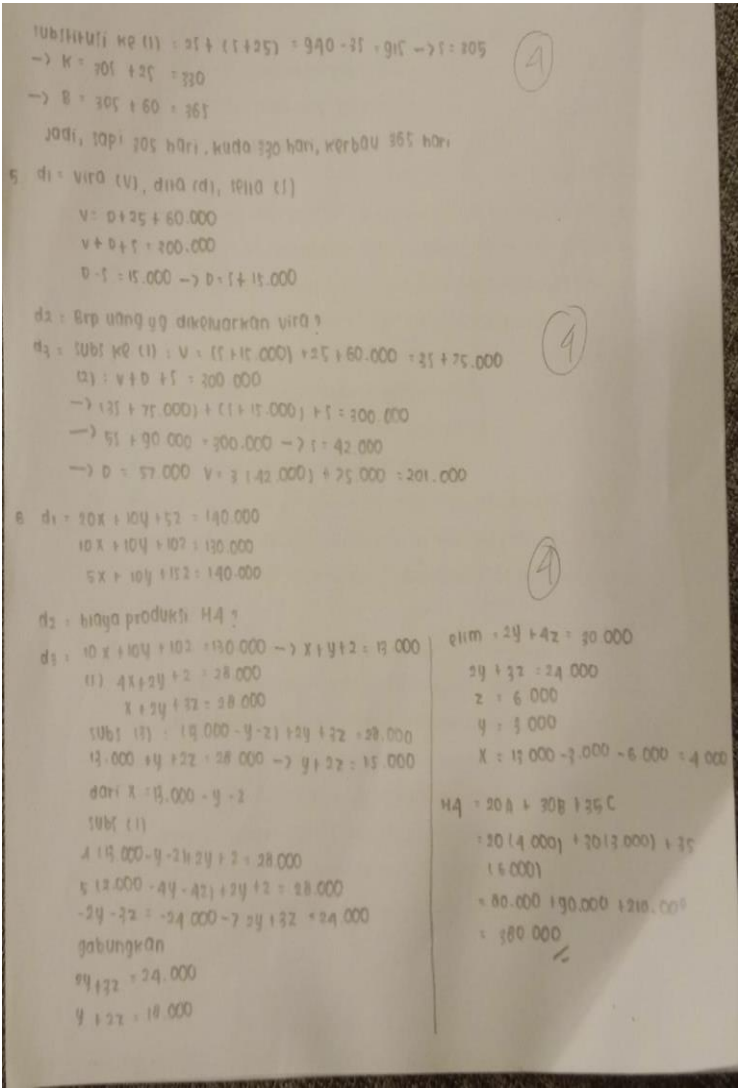
4) Diket = AB = 1
BC = 1
$AC = \sqrt{2}$
Ditanya = Ukuran segitiga siku²
A. Jawab = $AC^2 = AB^2 + BC^2$
$= 1^2 + 1^2 = 2$
$AC = \sqrt{2}$
Jadi ukuran segitiga siku² tersebut benar berukuran $\sqrt{2}$

B. $A = \frac{BC}{AC} = \frac{1}{1} = 1$
$A = \tan^{-1}(1) = 45°$
$= \frac{90°}{2} = 45°$

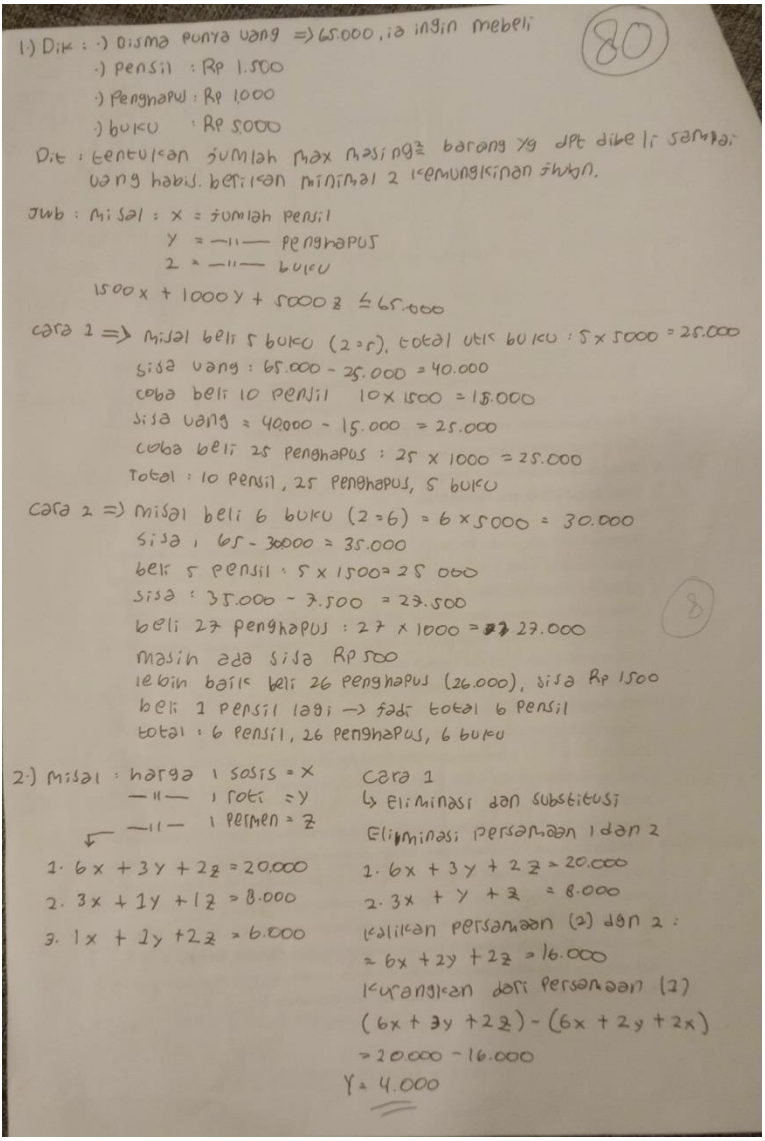
Lampiran 39 Lembar Jawab *Posttest* Kelas Kontrol



Lampiran



Lampiran 40 Lembar Jawab Posttest Kelas Eksperimen



1.) Dik : ·) Disma punya uang => 65.000, ia ingin membeli
·) pensil : Rp 1.500
·) penghapus : Rp 1.000
·) buku : Rp 5.000
Dit : tentukan jumlah max masing2 barang yg dpt dibeli semua uang habis. berikan minimal 2 kemungkinan jwbn.

Jwb : misal : x = jumlah pensil
y = —"— penghapus
z = —"— buku

1500x + 1000y + 5000z ≤ 65.000

cara 1 => misal beli 5 buku (z=5), total utk buku : 5 x 5000 = 25.000
sisa uang : 65.000 - 25.000 = 40.000
coba beli 10 pensil 10 x 1500 = 15.000
sisa uang = 40000 - 15.000 = 25.000
coba beli 25 penghapus : 25 x 1000 = 25.000
Total : 10 pensil, 25 penghapus, 5 buku

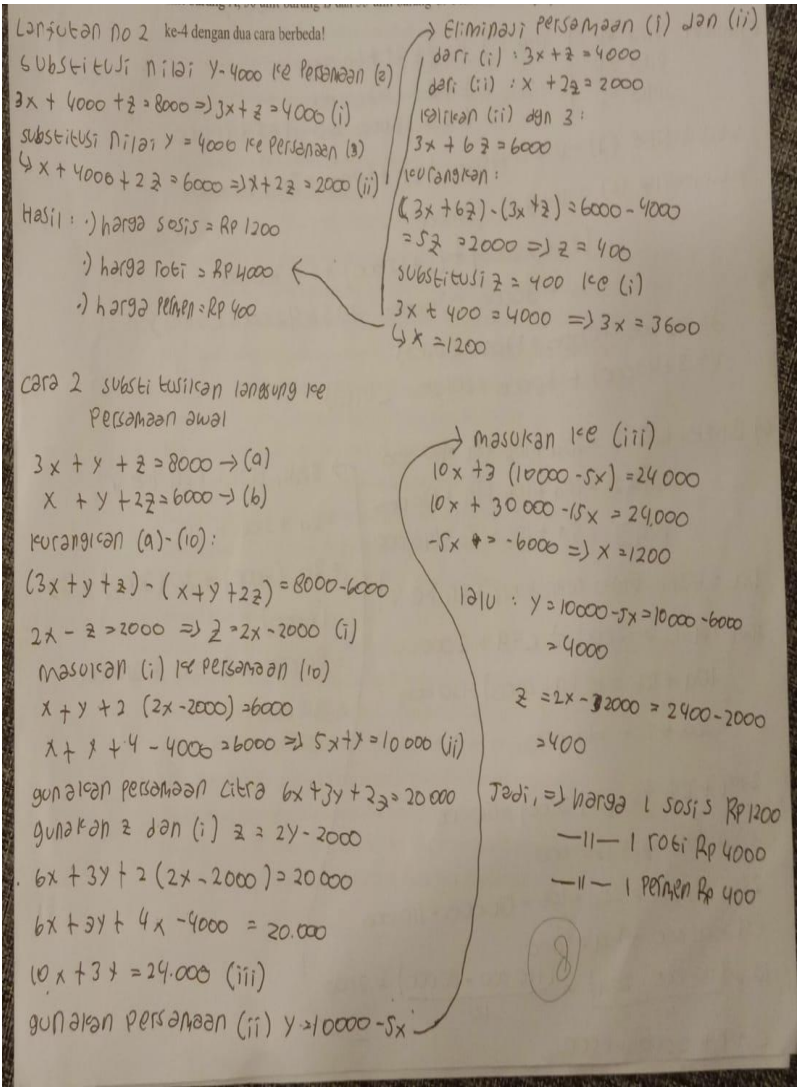
cara 2 => misal beli 6 buku (z=6) = 6 x 5000 = 30.000
sisa : 65 - 30000 = 35.000
beli 5 pensil : 5 x 1500 = 25 000
sisa : 35.000 - 7.500 = 27.500
beli 27 penghapus : 27 x 1000 = 27.000
masih ada sisa Rp 500
lebih baik beli 26 penghapus (26.000), sisa Rp 1500
beli 1 pensil lagi → fadi total 6 pensil
total : 6 pensil, 26 penghapus, 6 buku

2.) misal : harga 1 sosis = x
—"— 1 roti = y
—"— 1 permen = z

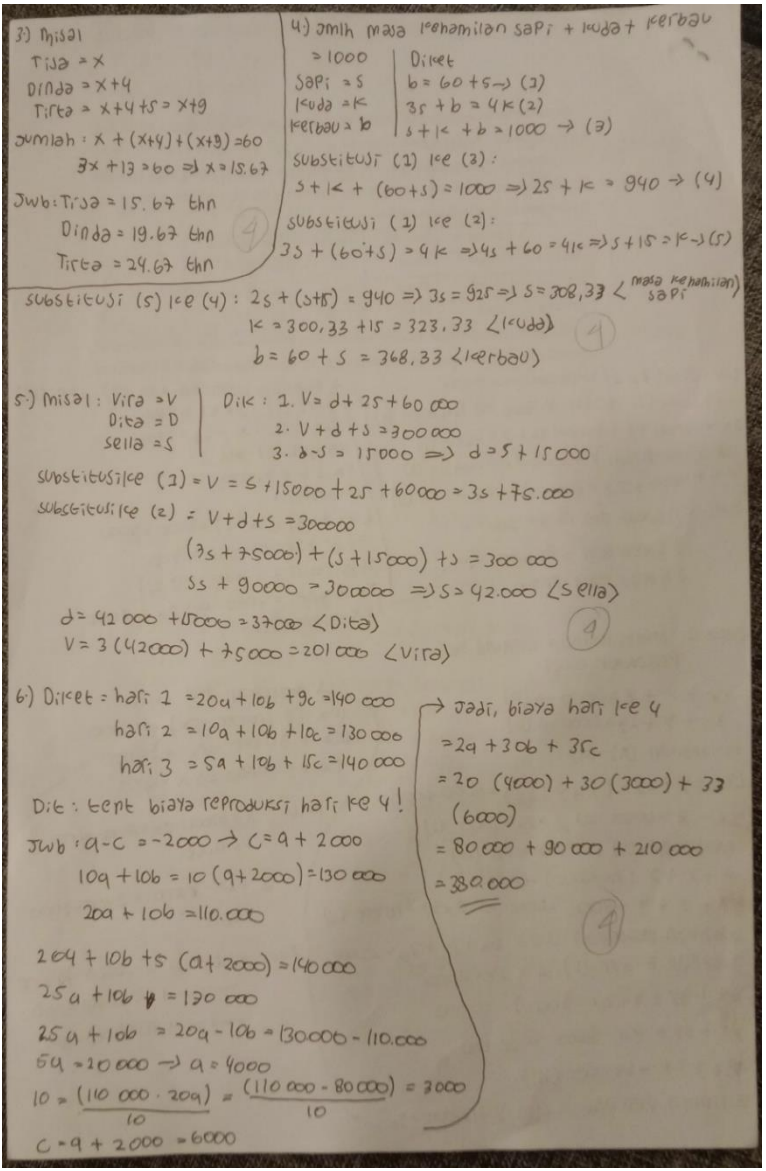
1. 6x + 3y + 2z = 20.000
2. 3x + 1y + 1z = 8.000
3. 1x + 1y + 2z = 6.000

cara 1
↳ eliminasi dan substitusi
Eliminasi persamaan 1 dan 2
1. 6x + 3y + 2z = 20.000
2. 3x + y + z = 8.000
kalikan persamaan (2) dgn 2 :
= 6x + 2y + 2z = 16.000
kurangkan dari persamaan (1)
(6x + 3y + 2z) - (6x + 2y + 2x)
= 20.000 - 16.000
y = 4.000

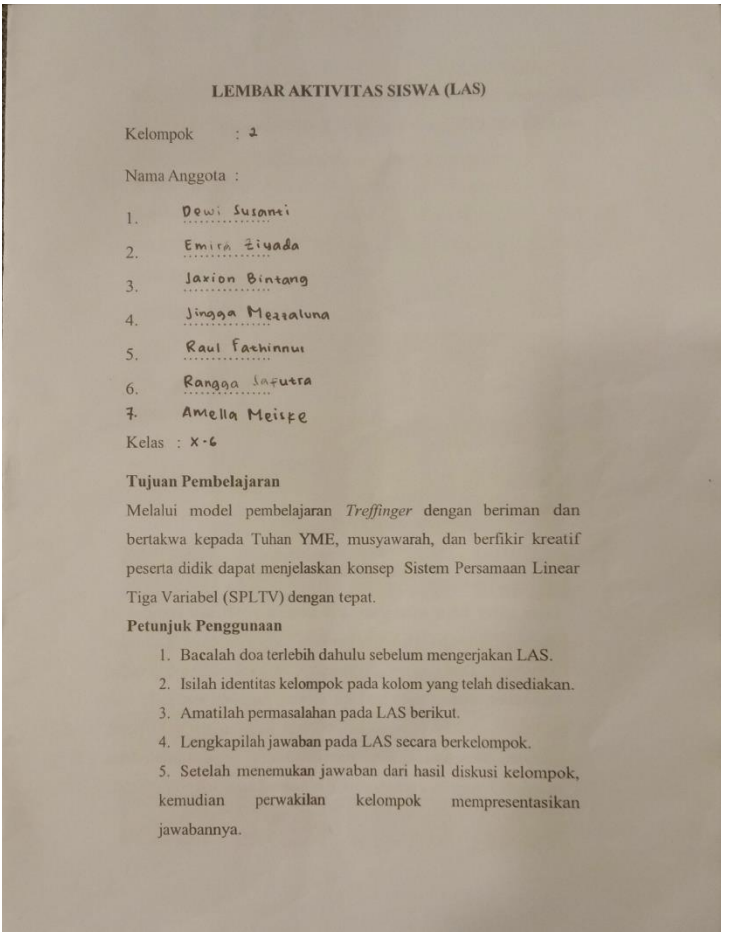
Lampiran


Lanjutan no 2 ke-4 dengan dua cara berbeda!
substitusi nilai y-4000 ke persamaan (2)
3x + 4000 + z = 8000 => 3x + z = 4000 (i)
substitusi nilai y = 4000 ke persamaan (3)
x + 4000 + 2z = 6000 => x + 2z = 2000 (ii)
Hasil : ·) harga sosis = Rp 1200
·) harga roti = Rp 4000
·) harga permen = Rp 400
Eliminasi persamaan (i) dan (ii)
dari (i) : 3x + z = 4000
dari (ii) : x + 2z = 2000
kalikan (ii) dgn 3 :
3x + 6z = 6000
kurangkan :
(3x + 6z) - (3x + z) = 6000 - 4000
5z = 2000 => z = 400
substitusi z = 400 ke (i)
3x + 400 = 4000 => 3x = 3600
x = 1200
cara 2 substitusikan langsung ke persamaan awal
3x + y + z = 8000 → (a)
x + y + 2z = 6000 → (b)
kurangkan (a) - (b):
(3x + y + z) - (x + y + 2z) = 8000 - 6000
2x - z = 2000 => z = 2x - 2000 (i)
masukan (i) ke persamaan (b)
x + y + 2 (2x - 2000) = 6000
x + y + 4 - 4000 = 6000 => 5x + y = 10 000 (ii)
gunakan persamaan cara 6x + 3y + 2z = 20 000
gunakan z dari (i) z = 2y - 2000
6x + 3y + 2 (2x - 2000) = 20 000
6x + 3y + 4x - 4000 = 20.000
10x + 3y = 24.000 (iii)
gunakan persamaan (ii) y = 10000 - 5x
masukan ke (iii)
10x + 3 (10000 - 5x) = 24 000
10x + 30 000 - 15x = 24.000
-5x = -6000 => x = 1200
lalu : y = 10000 - 5x = 10000 - 6000
= 4000
z = 2x - 2000 = 2400 - 2000
= 400
Jadi, => harga 1 sosis Rp 1200
—11— 1 roti Rp 4000
—11— 1 permen Rp 400
8

Lampiran


3) misal
Tisa = x
Dinda = x+4
Tirta = x+4+5 = x+9
jumlah : x + (x+4) + (x+9) = 60
3x + 13 = 60 ⇒ x = 15.67
Jwb: Tirsa = 15. 67 thn
Dinda = 19.67 thn
Tirta = 24.67 thn
4) jmlh masa kehamilan sapi + kuda + kerbau
= 1000
sapi = s
kuda = k
kerbau = b
Diket
b = 60 + s → (1)
3s + b = 4k (2)
s + k + b = 1000 → (3)
substitusi (1) ke (3):
s + k + (60+s) = 1000 ⇒ 2s + k = 940 → (4)
substitusi (1) ke (2):
3s + (60+s) = 4k ⇒ 4s + 60 = 4k ⇒ s + 15 = k → (5)
substitusi (5) ke (4): 2s + (s+15) = 940 ⇒ 3s = 925 ⇒ s = 308,33 < masa kehamilan sapi
k = 300,33 + 15 = 323,33 < kuda
b = 60 + s = 368,33 < kerbau
5) misal : Vira = V
Dita = D
sella = s
Dik : 1. V = d + 25 + 60 000
2. V + d + s = 300 000
3. d - s = 15000 ⇒ d = s + 15 000
substitusi ke (1) = V = s + 15000 + 25 + 60000 = 3s + 75.000
substitusi ke (2) : V + d + s = 300000
(3s + 75000) + (s + 15000) + s = 300 000
5s + 90000 = 300000 ⇒ s = 42.000 < sella
d = 42 000 + 15000 = 37000 < Dita
V = 3 (42000) + 75000 = 201 000 < Vira
6) Diket : hari 1 = 20a + 10b + 9c = 140 000
hari 2 = 10a + 10b + 10c = 130 000
hari 3 = 5a + 10b + 15c = 140 000
Dit : tepat biaya reproduksi hari ke 4!
Jwb : a - c = -2000 → c = a + 2000
10a + 10b = 10 (a + 2000) = 130 000
20a + 10b = 110.000
20a + 10b + 5 (a + 2000) = 140 000
25a + 10b = 130 000
25a + 10b = 20a - 10b = 130.000 - 110.000
5a = 20 000 → a = 4000
10 = (110 000 - 20a) / 10 = (110 000 - 80 000) / 10 = 3000
c = a + 2000 = 6000
→ jadi, biaya hari ke 4
= 2a + 30b + 35c
= 20 (4000) + 30 (3000) + 35 (6000)
= 80 000 + 90 000 + 210 000
= 380.000

Lampiran 41 Lembar Aktivitas Siswa I



LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)

Kelompok : 2

Nama Anggota :

1. Dewi Suranti
2. Emira Ziyada
3. Jaxion Bintang
4. Jingga Mezzaluna
5. Raul Fachinnur
6. Rangga Saputra
7. Amella Meiske

Kelas : X-6

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Treffinger* dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, musyawarah, dan berfikir kreatif peserta didik dapat menjelaskan konsep Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan tepat.

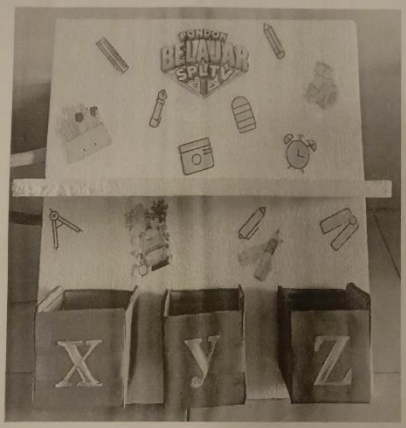
Petunjuk Penggunaan

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS.
2. Isilah identitas kelompok pada kolom yang telah disediakan.
3. Amatilah permasalahan pada LAS berikut.
4. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok.
5. Setelah menemukan jawaban dari hasil diskusi kelompok, kemudian perwakilan kelompok mempresentasikan jawabannya.

Lampiran

AKTIVITAS 1

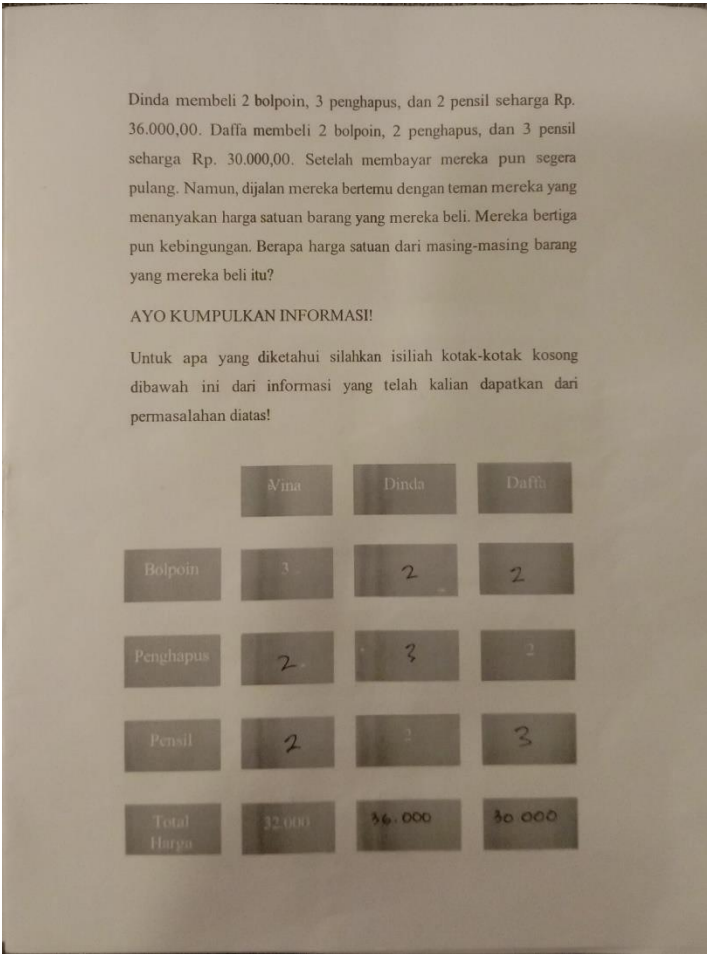
AYO AMATI!



Liburan Sudah Selesai

Libur akhir tahun telah usai, kini saatnya anak-anak kembali ke sekolah dan memulai tahun ajaran baru. Hari yang ditunggu-tunggu oleh Vina, Dinda, dan Daffa pun tiba. Hari dipenghujung bulan Desember, dimana pada hari itu, mereka membeli alat tulis yang mereka butuhkan. Mereka bertiga pergi ke toko alat tulis untuk membeli keperluan sekolah mereka. Sesampainya disana, Vina membeli 3 bolpoin, 2 penghapus, dan 2 pensil sehargaRp.32.000,00.

Lampiran



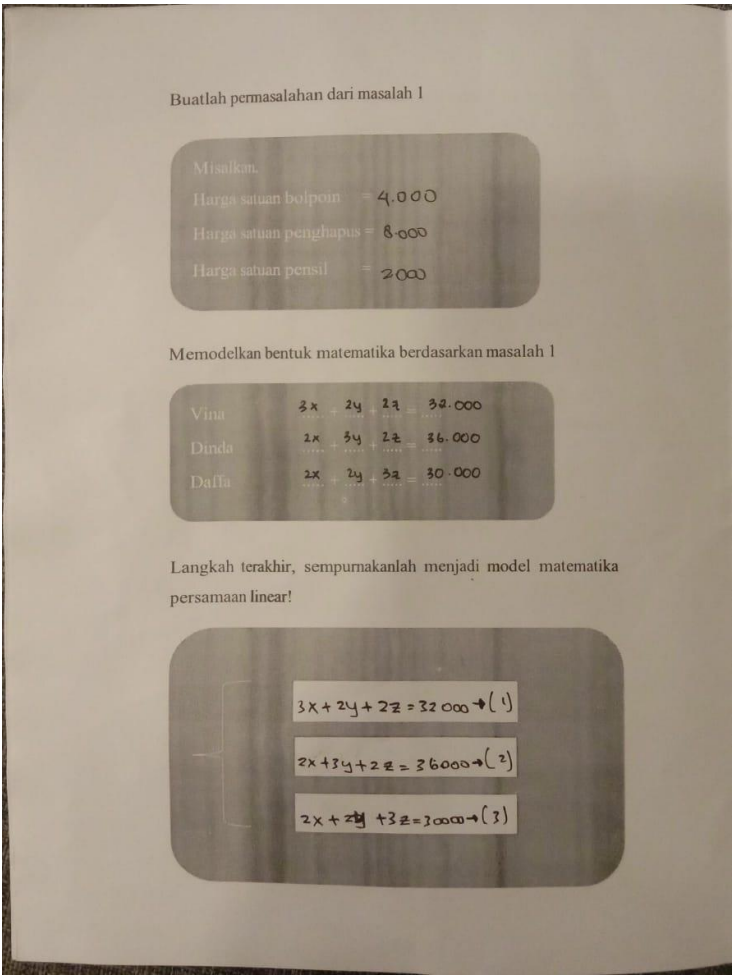
Dinda membeli 2 bolpoin, 3 penghapus, dan 2 pensil seharga Rp. 36.000,00. Daffa membeli 2 bolpoin, 2 penghapus, dan 3 pensil seharga Rp. 30.000,00. Setelah membayar mereka pun segera pulang. Namun, dijalan mereka bertemu dengan teman mereka yang menanyakan harga satuan barang yang mereka beli. Mereka bertiga pun kebingungan. Berapa harga satuan dari masing-masing barang yang mereka beli itu?

AYO KUMPULKAN INFORMASI!

Untuk apa yang diketahui silahkan isiliah kotak-kotak kosong dibawah ini dari informasi yang telah kalian dapatkan dari permasalahan diatas!

	Vina	Dinda	Daffa
Bolpoin	3	2	2
Penghapus	2	3	2
Pensil	2	2	3
Total Harga	32.000	36.000	30.000

Lampiran



Buatlah permasalahan dari masalah 1

Misalkan,
Harga satuan bolpoin = 4.000
Harga satuan penghapus = 8.000
Harga satuan pensil = 2000

Memodelkan bentuk matematika berdasarkan masalah 1

Vina	3x	+ 2y +	2z	= 32.000
Dinda	2x	+ 3y +	2z	= 36.000
Daffa	2x	+ 2y +	3z	= 30.000

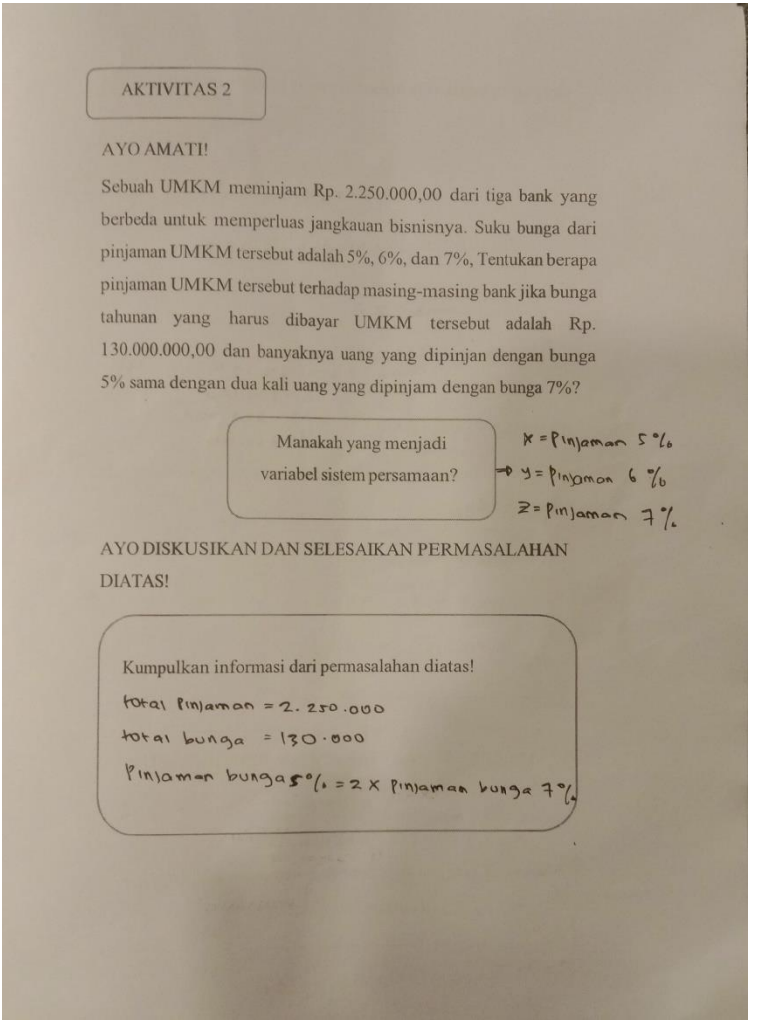
Langkah terakhir, sempurnakanlah menjadi model matematika persamaan linear!

$3x + 2y + 2z = 32\,000 \rightarrow (1)$

$2x + 3y + 2z = 36000 \rightarrow (2)$

$2x + 2y + 3z = 30000 \rightarrow (3)$

Lampiran



AKTIVITAS 2

AYO AMATI!

Sebuah UMKM meminjam Rp. 2.250.000,00 dari tiga bank yang berbeda untuk memperluas jangkauan bisnisnya. Suku bunga dari pinjaman UMKM tersebut adalah 5%, 6%, dan 7%, Tentukan berapa pinjaman UMKM tersebut terhadap masing-masing bank jika bunga tahunan yang harus dibayar UMKM tersebut adalah Rp. 130.000.000,00 dan banyaknya uang yang dipinjan dengan bunga 5% sama dengan dua kali uang yang dipinjam dengan bunga 7%?

Manakah yang menjadi variabel sistem persamaan?

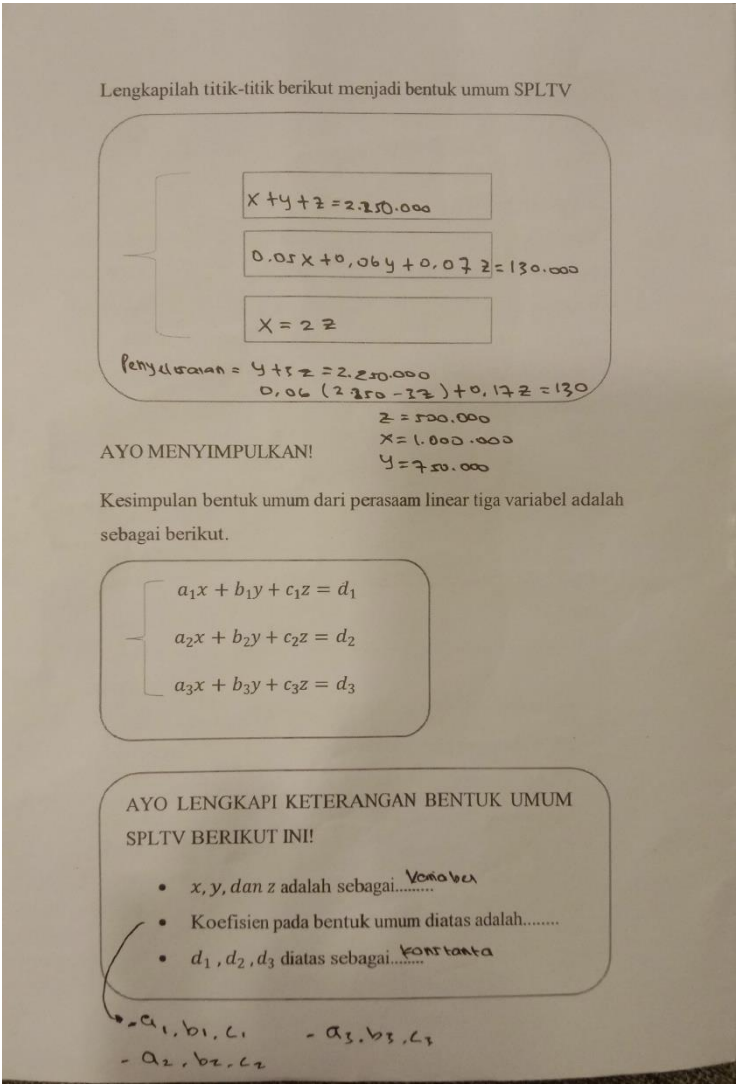
x = Pinjaman 5%
y = Pinjaman 6%
z = Pinjaman 7%

AYO DISKUSIKAN DAN SELESAIKAN PERMASALAHAN DIATAS!

Kumpulkan informasi dari permasalahan diatas!

total Pinjaman = 2.250.000
total bunga = 130.000
Pinjaman bunga 5% = 2 x Pinjaman bunga 7%

Lampiran



Lengkapilah titik-titik berikut menjadi bentuk umum SPLTV

$x + y + z = 2.250.000$

$0.05x + 0,06y + 0,07z = 130.000$

$x = 2z$

Penyelesaian = $y + z = 2.250.000$

$0,06(2.250 - 3z) + 0,17z = 130$

$z = 500.000$

$x = 1.000.000$

$y = 750.000$

AYO MENYIMPULKAN!

Kesimpulan bentuk umum dari perasaam linear tiga variabel adalah sebagai berikut.

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

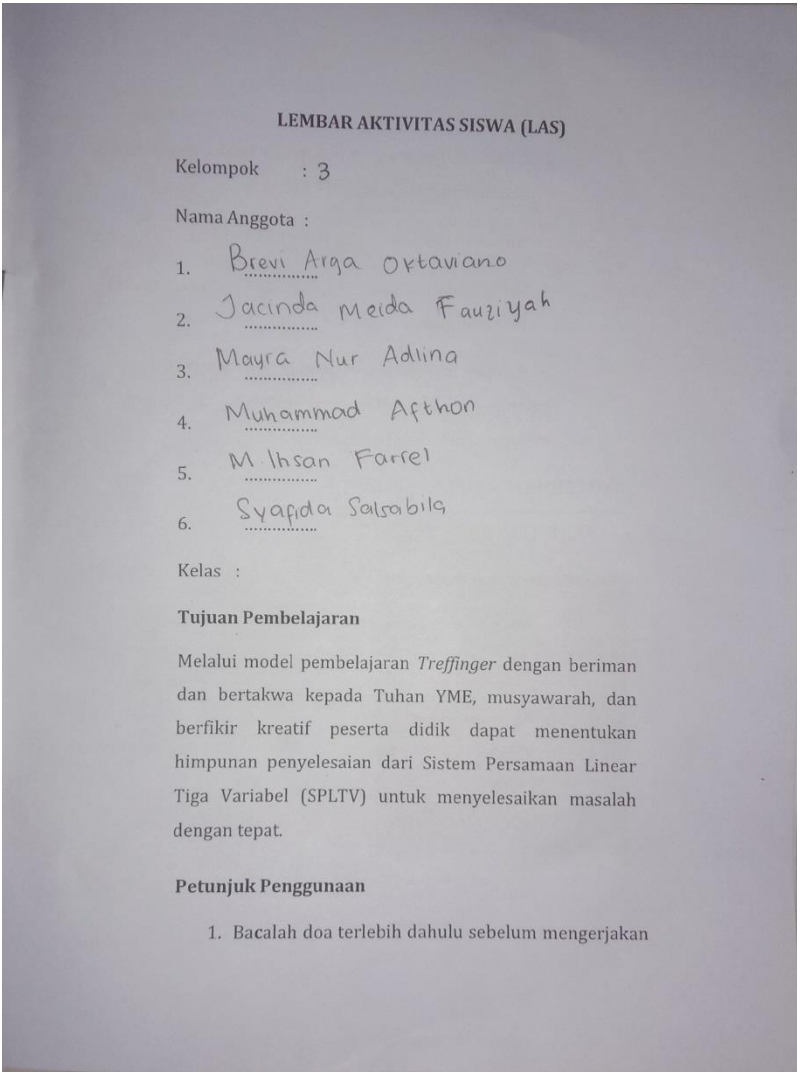
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

AYO LENGKAPI KETERANGAN BENTUK UMUM SPLTV BERIKUT INI!

- $x, y, dan\ z$ adalah sebagai..... Variabel
- Koefisien pada bentuk umum diatas adalah.....
- d_1, d_2, d_3 diatas sebagai..... konstanta

- a_1, b_1, c_1 - a_3, b_3, c_3
- a_2, b_2, c_2

Lampiran 42 Lembar Aktivitas Siswa II



LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)

Kelompok : 3

Nama Anggota :

1. Brevi Arga Oktaviano
2. Jacinda Meida Fauziyah
3. Mayra Nur Adlina
4. Muhammad Afthon
5. M Ihsan Farrel
6. Syafida Salsabila

Kelas :

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Treffinger* dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, musyawarah, dan berfikir kreatif peserta didik dapat menentukan himpunan penyelesaian dari Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.

Petunjuk Penggunaan

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan

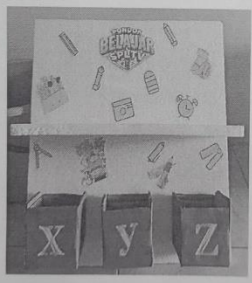
Lampiran

LAS.

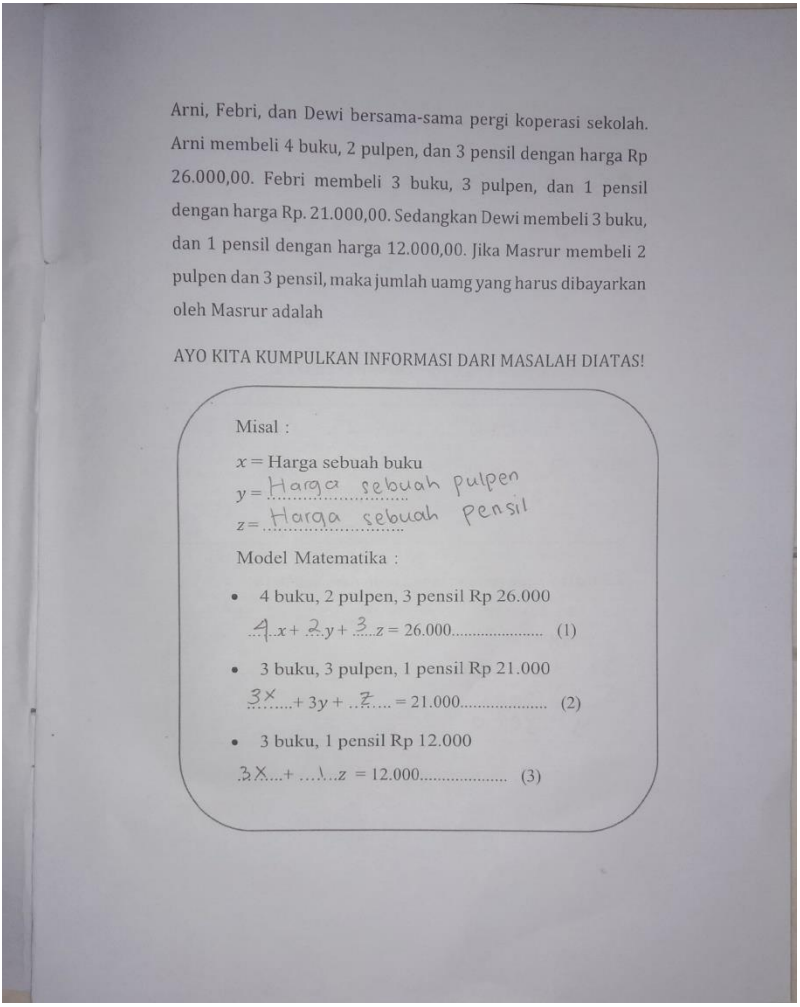
2. Isilah identitas kelompok pada kolom yang telah disediakan.
3. Amatilah permasalahan pada LAS berikut.
4. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok.
5. Setelah menemukan jawaban dari hasil diskusi kelompok, kemudian perwakilan kelompok mempresentasikan jawabannya.

AYO CERMATI MASALAH BERIKUT!

AKTIVITAS 1



Lampiran



Arni, Febri, dan Dewi bersama-sama pergi koperasi sekolah. Arni membeli 4 buku, 2 pulpen, dan 3 pensil dengan harga Rp 26.000,00. Febri membeli 3 buku, 3 pulpen, dan 1 pensil dengan harga Rp. 21.000,00. Sedangkan Dewi membeli 3 buku, dan 1 pensil dengan harga 12.000,00. Jika Masrur membeli 2 pulpen dan 3 pensil, maka jumlah uamg yang harus dibayarkan oleh Masrur adalah

AYO KITA KUMPULKAN INFORMASI DARI MASALAH DIATAS!

Misal :

x = Harga sebuah buku

y = Harga sebuah pulpen

z = Harga sebuah pensil

Model Matematika :

- 4 buku, 2 pulpen, 3 pensil Rp 26.000

  $4x + 2y + 3z = 26.000$ ..... (1)

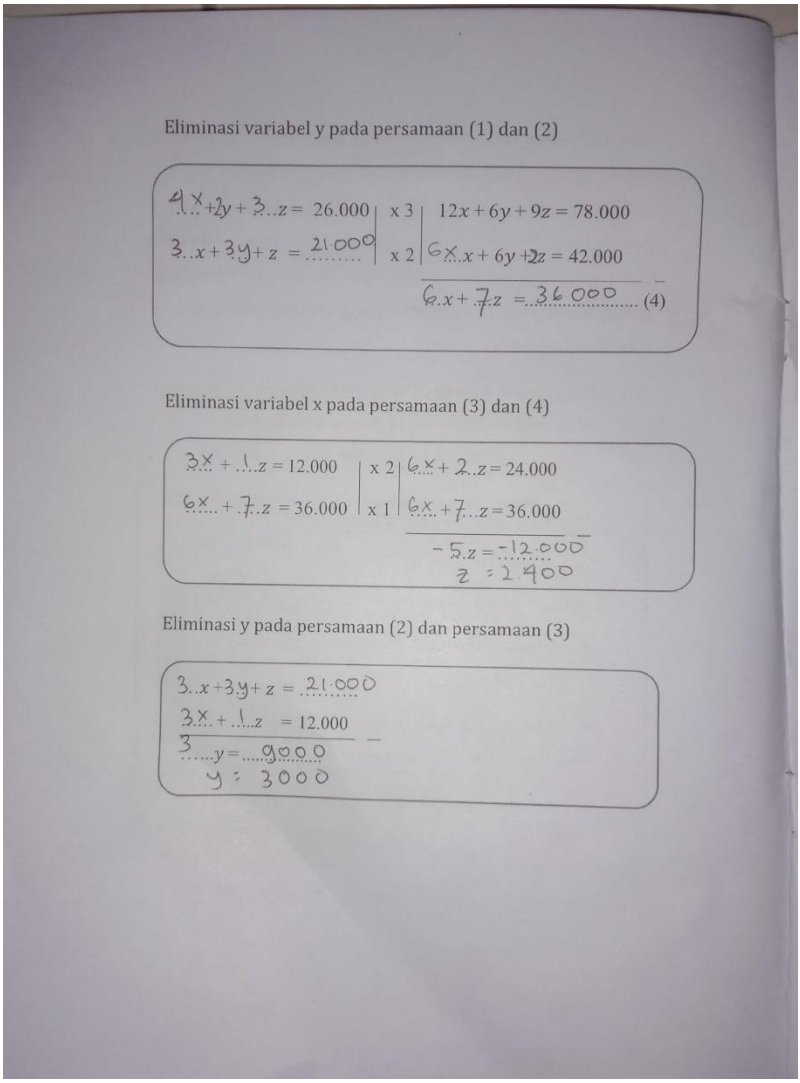
- 3 buku, 3 pulpen, 1 pensil Rp 21.000

  $3x + 3y + z = 21.000$ ..... (2)

- 3 buku, 1 pensil Rp 12.000

  $3x + z = 12.000$ ..... (3)

Lampiran



Eliminasi variabel y pada persamaan (1) dan (2)

$4x + 2y + 3z = 26.000$ | x 3 | $12x + 6y + 9z = 78.000$

$3x + 3y + z = 21.000$ | x 2 | $6x + 6y + 2z = 42.000$

$6x + 7z = 36.000$ (4)

Eliminasi variabel x pada persamaan (3) dan (4)

$3x + 1z = 12.000$ | x 2 | $6x + 2z = 24.000$

$6x + 7z = 36.000$ | x 1 | $6x + 7z = 36.000$

$-5z = -12.000$

$z = 2400$

Eliminasi y pada persamaan (2) dan persamaan (3)

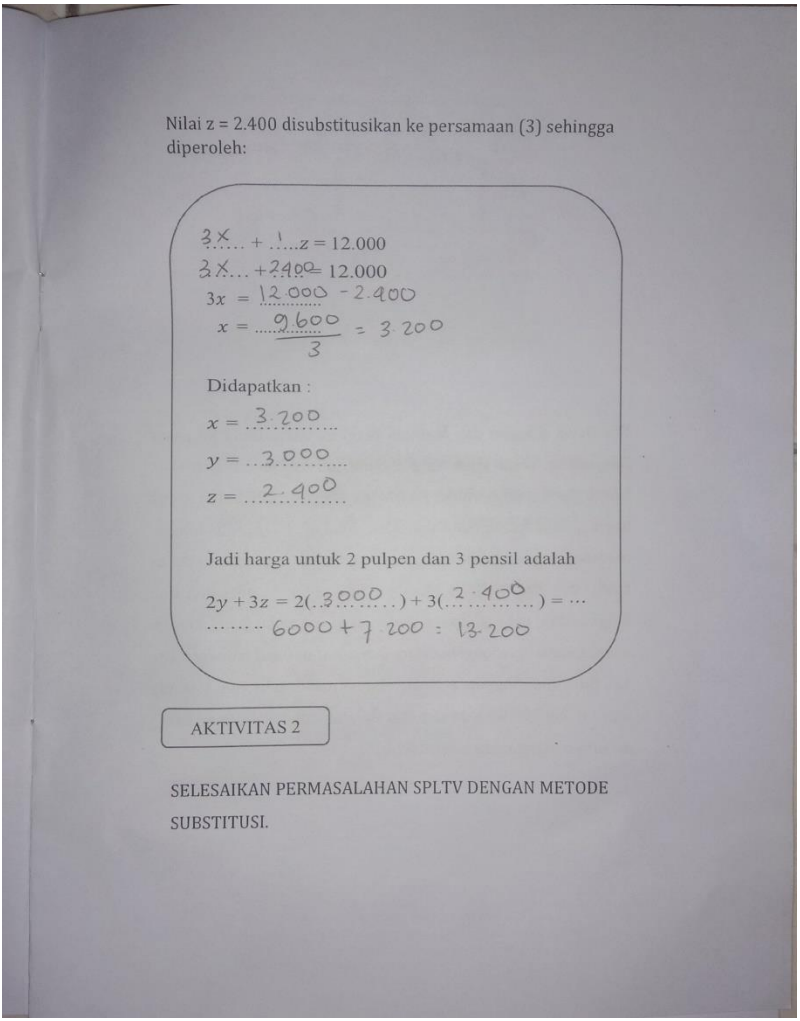
$3x + 3y + z = 21.000$

$3x + 1z = 12.000$

$3y = 9000$

$y = 3000$

Lampiran



Nilai z = 2.400 disubstitusikan ke persamaan (3) sehingga diperoleh:

$3x + z = 12.000$

$3x + 2400 = 12.000$

$3x = 12.000 - 2.400$

$x = \frac{9.600}{3} = 3.200$

Didapatkan :

$x =$ 3.200

$y =$ 3.000

$z =$ 2.400

Jadi harga untuk 2 pulpen dan 3 pensil adalah

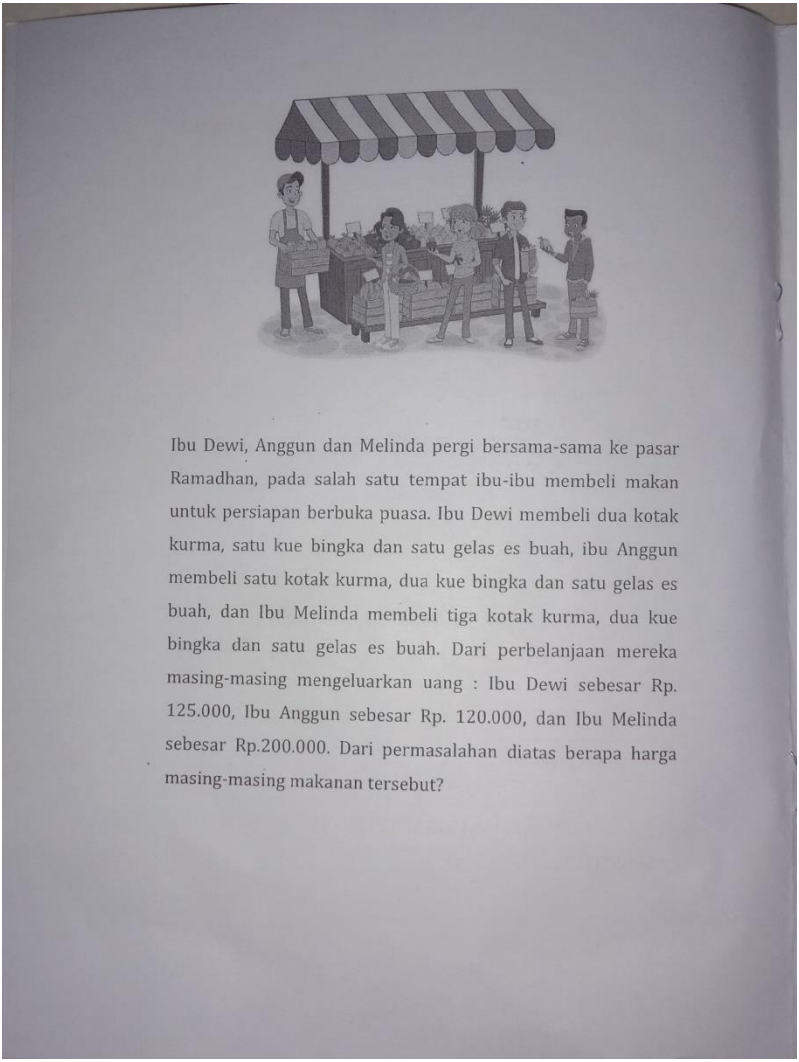
$2y + 3z = 2($3.000$) + 3($2.400$) = \ldots$

$\ldots\ldots 6000 + 7.200 = 13.200$

AKTIVITAS 2

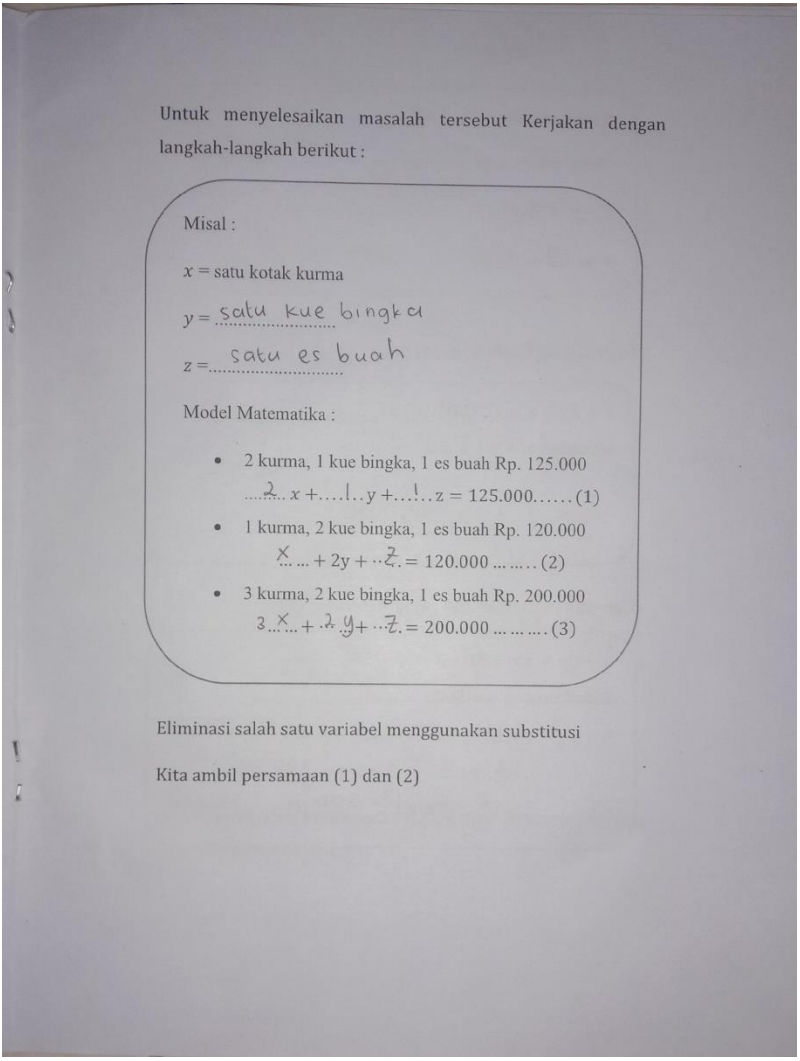
SELESAIKAN PERMASALAHAN SPLTV DENGAN METODE SUBSTITUSI.

Lampiran



Ibu Dewi, Anggun dan Melinda pergi bersama-sama ke pasar Ramadhan, pada salah satu tempat ibu-ibu membeli makan untuk persiapan berbuka puasa. Ibu Dewi membeli dua kotak kurma, satu kue bingka dan satu gelas es buah, ibu Anggun membeli satu kotak kurma, dua kue bingka dan satu gelas es buah, dan Ibu Melinda membeli tiga kotak kurma, dua kue bingka dan satu gelas es buah. Dari perbelanjaan mereka masing-masing mengeluarkan uang : Ibu Dewi sebesar Rp. 125.000, Ibu Anggun sebesar Rp. 120.000, dan Ibu Melinda sebesar Rp.200.000. Dari permasalahan diatas berapa harga masing-masing makanan tersebut?

Lampiran



Untuk menyelesaikan masalah tersebut Kerjakan dengan langkah-langkah berikut :

Misal :

x = satu kotak kurma

y = satu kue bingka

z = satu es buah

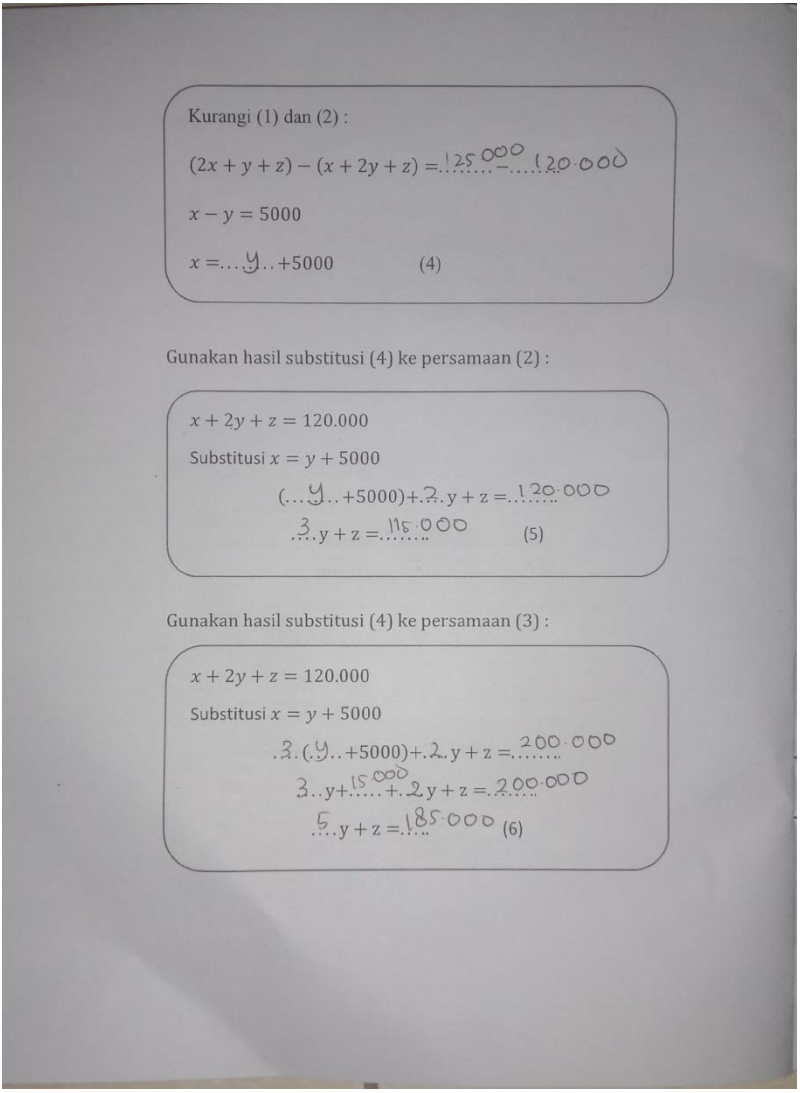
Model Matematika :

- 2 kurma, 1 kue bingka, 1 es buah Rp. 125.000
  $2x + 1y + 1z = 125.000 \ldots\ldots (1)$
- 1 kurma, 2 kue bingka, 1 es buah Rp. 120.000
  $x + 2y + 1z = 120.000 \ldots\ldots (2)$
- 3 kurma, 2 kue bingka, 1 es buah Rp. 200.000
  $3x + 2y + 1z = 200.000 \ldots\ldots (3)$

Eliminasi salah satu variabel menggunakan substitusi

Kita ambil persamaan (1) dan (2)

Lampiran



Kurangi (1) dan (2) :

$(2x + y + z) - (x + 2y + z) =$ 125.000 − 120.000

$x - y = 5000$

$x =$ y $+5000$ (4)

Gunakan hasil substitusi (4) ke persamaan (2) :

$x + 2y + z = 120.000$

Substitusi $x = y + 5000$

$(y + 5000) + 2y + z =$ 120.000

$3y + z =$ 115.000 (5)

Gunakan hasil substitusi (4) ke persamaan (3) :

$x + 2y + z = 120.000$

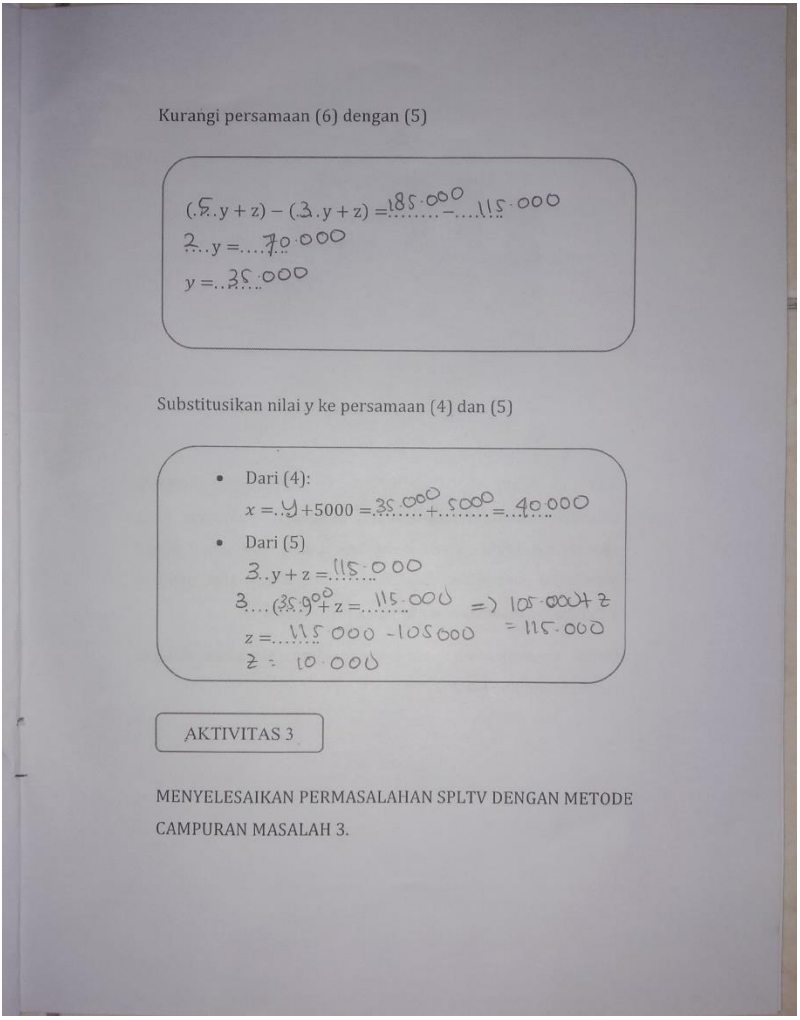
Substitusi $x = y + 5000$

$3(y + 5000) + 2y + z =$ 200.000

$3y +$ 15.000 $+ 2y + z =$ 200.000

$5y + z =$ 185.000 (6)

Lampiran



Kurangi persamaan (6) dengan (5)

$(5.y + z) - (3.y + z) =$ 185.000 − 115.000

$2.y =$ 70.000

$y =$ 35.000

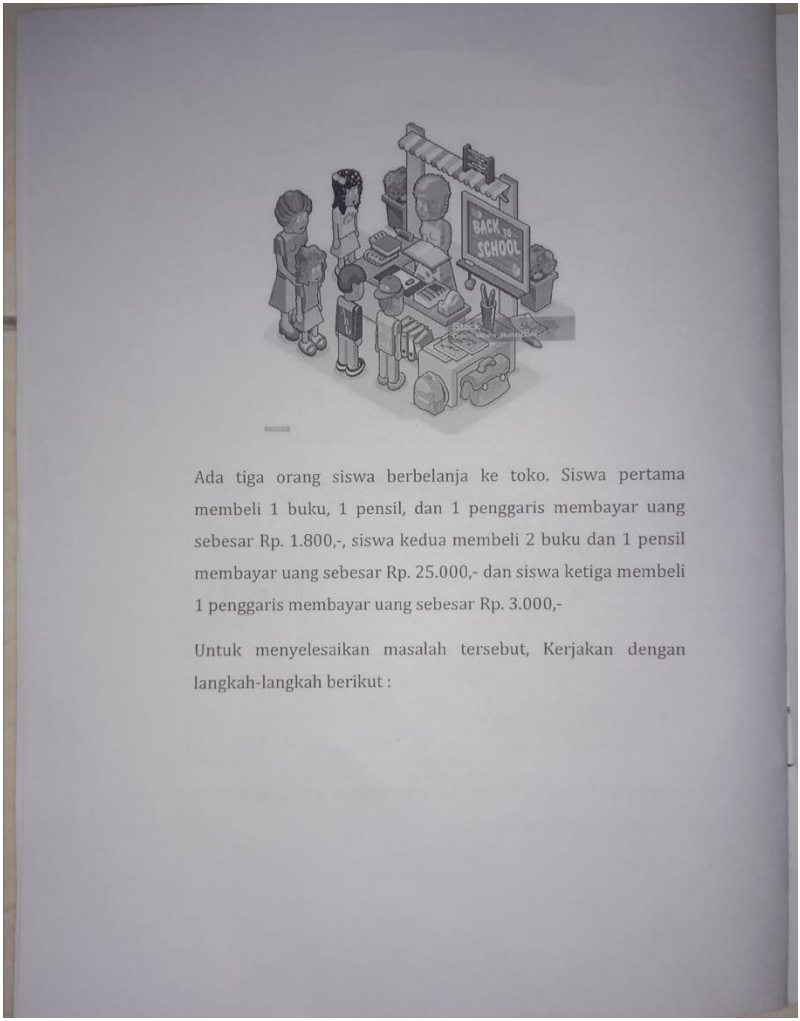
Substitusikan nilai y ke persamaan (4) dan (5)

- Dari (4):
  $x =$ y $+5000 =$ 35.000 + 5000 = 40.000
- Dari (5)
  $3.y + z =$ 115.000
  $3.(35.000) + z =$ 115.000 => 105.000 + z
  $z =$ 115.000 − 105.000 = 115.000
  $z =$ 10.000

AKTIVITAS 3

MENYELESAIKAN PERMASALAHAN SPLTV DENGAN METODE CAMPURAN MASALAH 3.

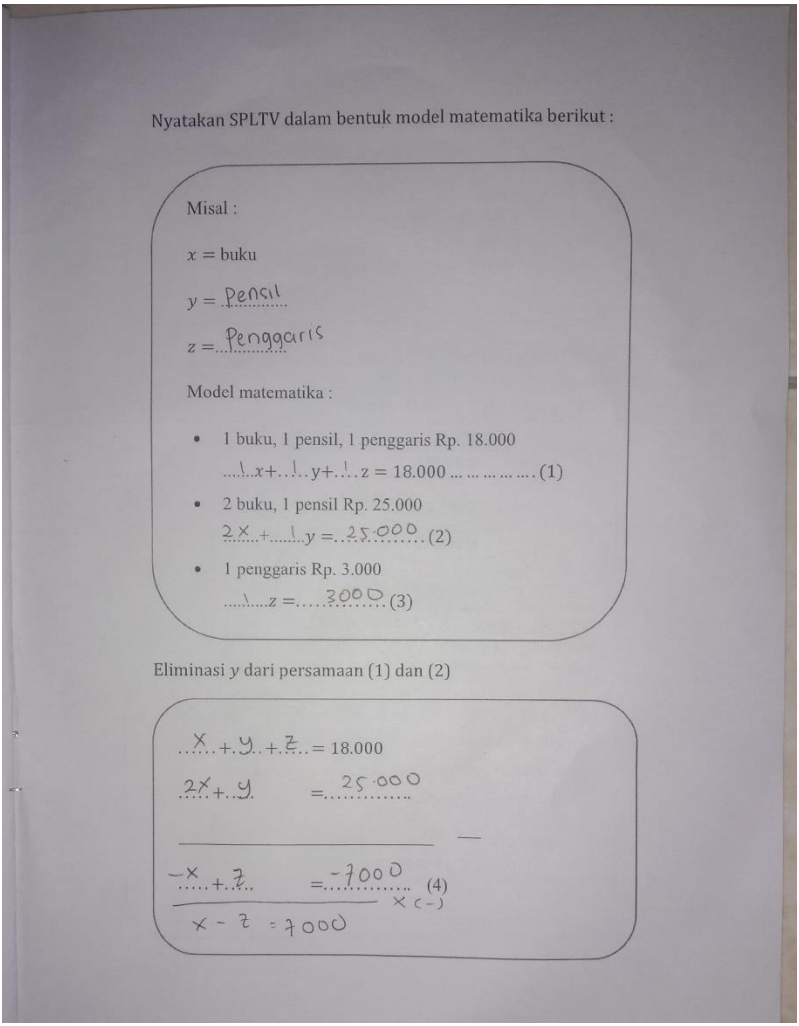
Lampiran



Ada tiga orang siswa berbelanja ke toko. Siswa pertama membeli 1 buku, 1 pensil, dan 1 penggaris membayar uang sebesar Rp. 1.800,-, siswa kedua membeli 2 buku dan 1 pensil membayar uang sebesar Rp. 25.000,- dan siswa ketiga membeli 1 penggaris membayar uang sebesar Rp. 3.000,-

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, Kerjakan dengan langkah-langkah berikut :

Lampiran



Nyatakan SPLTV dalam bentuk model matematika berikut :

Misal :

x = buku

y = Pensil

z = Penggaris

Model matematika :

- 1 buku, 1 pensil, 1 penggaris Rp. 18.000
  1x + 1y + 1z = 18.000 ..... (1)
- 2 buku, 1 pensil Rp. 25.000
  2x + 1y = 25.000 (2)
- 1 penggaris Rp. 3.000
  1z = 3000 (3)

Eliminasi y dari persamaan (1) dan (2)

x + y + z = 18.000

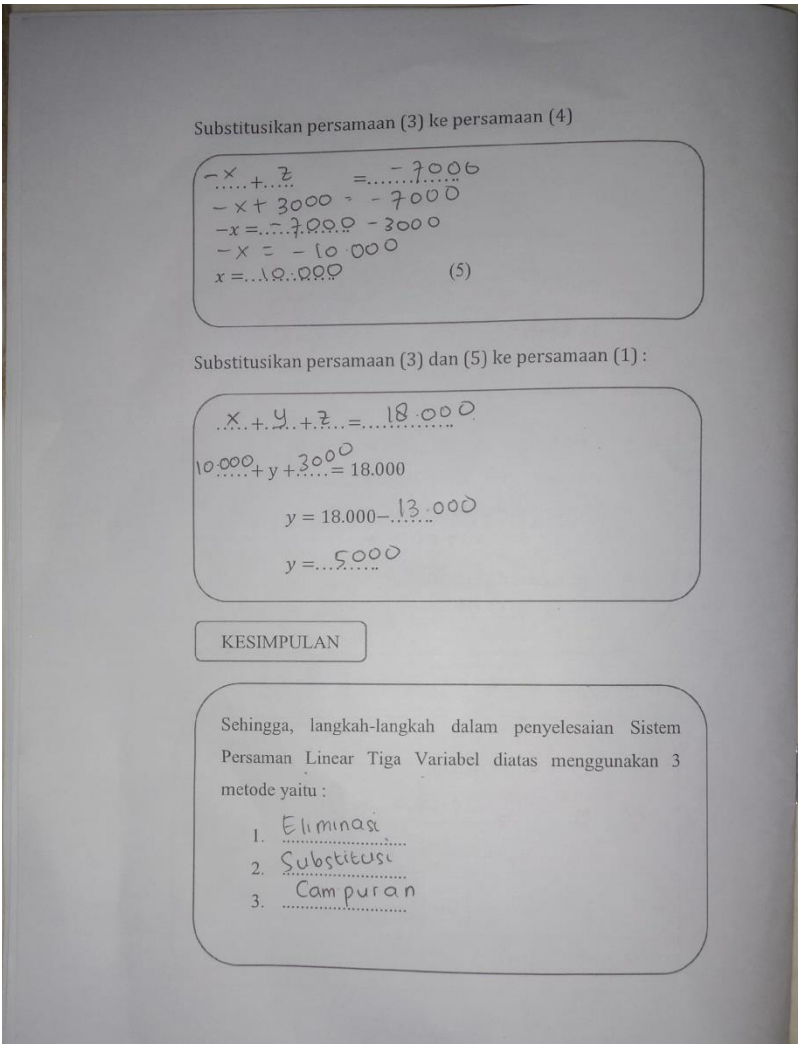
2x + y = 25.000

—

−x + z = −7000 (4) × (−)

x − z = 7000

Lampiran



Substitusikan persamaan (3) ke persamaan (4)

$-x + z = -7006$
$-x + 3000 = -7000$
$-x = -7000 - 3000$
$-x = -10\,000$
$x = 10\,000$ (5)

Substitusikan persamaan (3) dan (5) ke persamaan (1) :

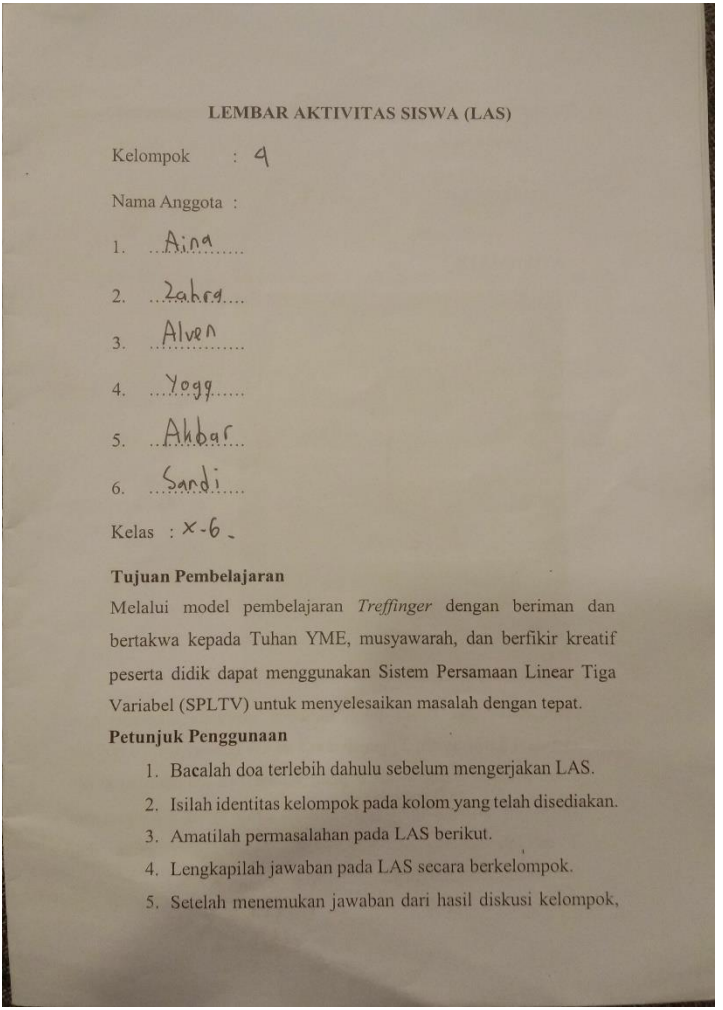
$x + y + z = 18.000$
$10.000 + y + 3000 = 18.000$
$y = 18.000 - 13.000$
$y = 5000$

KESIMPULAN

Sehingga, langkah-langkah dalam penyelesaian Sistem Persaman Linear Tiga Variabel diatas menggunakan 3 metode yaitu :

1. Eliminasi
2. Substitusi
3. Campuran

Lampiran 43 Lembar Aktivitas Siswa III



LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)

Kelompok : 4

Nama Anggota :

1. Aina
2. Zahra
3. Alven
4. Yogg
5. Akbar
6. Sandi

Kelas : X-6

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Treffinger* dengan beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, musyawarah, dan berfikir kreatif peserta didik dapat menggunakan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.

Petunjuk Penggunaan

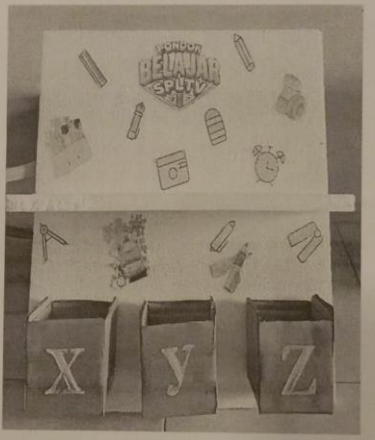
1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan LAS.
2. Isilah identitas kelompok pada kolom yang telah disediakan.
3. Amatilah permasalahan pada LAS berikut.
4. Lengkapilah jawaban pada LAS secara berkelompok.
5. Setelah menemukan jawaban dari hasil diskusi kelompok,

Lampiran

kemudian perwakilan kelompok mempresentasikan jawabannya.

AKTIVITAS 1

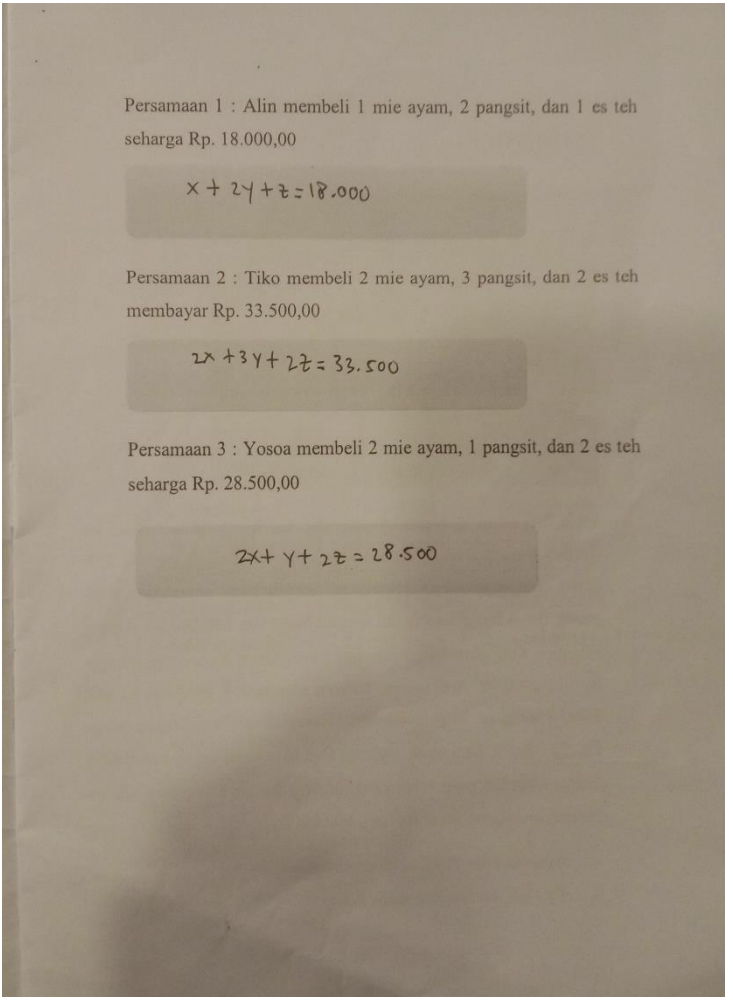
AYO AMATI!



Alin, Tiko, dan Yosoa pergi membeli makanan dikantin. Alin membeli 1 mie ayam, 2 pangsit dan 1 es teh seharga Rp. 18.000,00. Tiko membeli 2 mie ayam, 3 pangsit, dan 2 es teh membayar Rp. 33.500,00. Sedangkan, Yosoa membeli 2 mie ayam, 1 pangsit, dan 2 es teh seharga Rp. 28.500,00. Model matematika dari permasalahan diatas adalah.....

mie ayam = x
Pangsit = y
esteh = z

Lampiran



Persamaan 1 : Alin membeli 1 mie ayam, 2 pangsit, dan 1 es teh seharga Rp. 18.000,00

$x + 2y + z = 18.000$

Persamaan 2 : Tiko membeli 2 mie ayam, 3 pangsit, dan 2 es teh membayar Rp. 33.500,00

$2x + 3y + 2z = 33.500$

Persamaan 3 : Yosoa membeli 2 mie ayam, 1 pangsit, dan 2 es teh seharga Rp. 28.500,00

$2x + y + 2z = 28.500$

Lampiran

AKTIVITAS 2

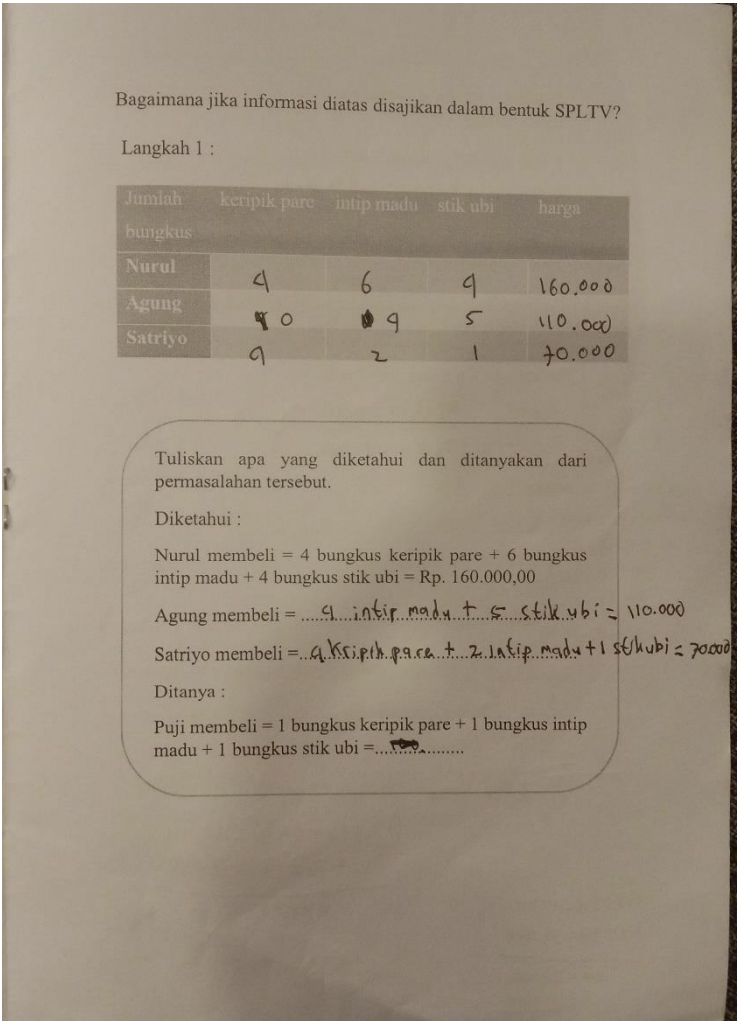
Amati permasalahan dibawah ini!



Pada hari minggu, Nurul, Agung, dan Satriyo pergi berwisata ke Taman Balekambang. Mereka membeli oleh-oleh di warung Pak Ilham, Nurul membeli 4 bungkus keripik pare, 6 bungkus intip madu, dan 4 bungkus stik ubi dengan harga Rp. 160.000,00. Agung membeli 4 bungkus intip madu dan 5 bungkus stik ubi dengan harga Rp. 110.000,00. Sedangkan, Satriyo membeli 4 bungkus keripik pare, 2 bungkus intip madu, dan 1 bungkus stik ubi dengan harga Rp. 70.000,00. Saat akan pulang, Puji menyusul untuk membeli 1 bungkus keripik pare, 1 bungkus intip madu, dan 1 bungkus stik ubi dengan membawa uang Rp. 100.000,00.

a. Apakah uang Puji cukup dan bersisa?
b. Jika iya, berapa sisa uang Puji?

Lampiran



Bagaimana jika informasi diatas disajikan dalam bentuk SPLTV?

Langkah 1 :

Jumlah bungkus	keripik pare	intip madu	stik ubi	harga
Nurul	4	6	4	160.000
Agung	10	9	5	110.000
Satriyo	4	2	1	70.000

Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan tersebut.

Diketahui :

Nurul membeli = 4 bungkus keripik pare + 6 bungkus intip madu + 4 bungkus stik ubi = Rp. 160.000,00

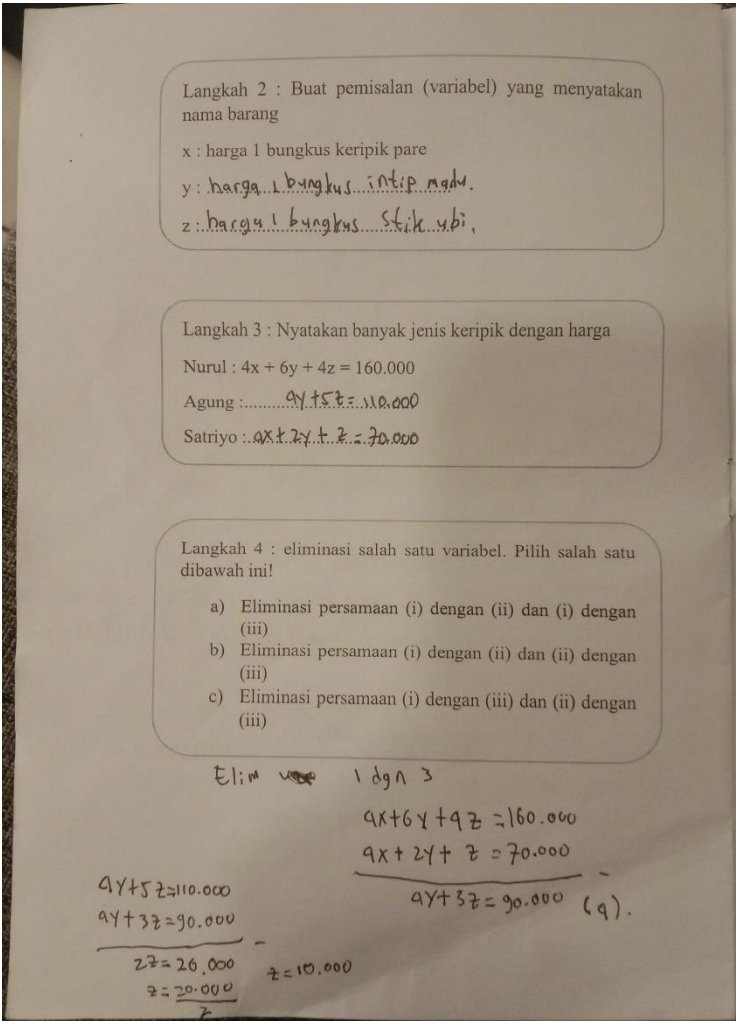
Agung membeli = ...4 intip madu + 5 stik ubi = 110.000

Satriyo membeli = ...4 keripik pare + 2 intip madu + 1 stik ubi = 70.000

Ditanya :

Puji membeli = 1 bungkus keripik pare + 1 bungkus intip madu + 1 bungkus stik ubi =.....

Lampiran



Langkah 2 : Buat pemisalan (variabel) yang menyatakan nama barang

x : harga 1 bungkus keripik pare

y : harga 1 bungkus intip mgdu.

z : harga 1 bungkus stik ubi.

Langkah 3 : Nyatakan banyak jenis keripik dengan harga

Nurul : 4x + 6y + 4z = 160.000

Agung : 4y + 5z = 110.000

Satriyo : 4x + 2y + z = 70.000

Langkah 4 : eliminasi salah satu variabel. Pilih salah satu dibawah ini!

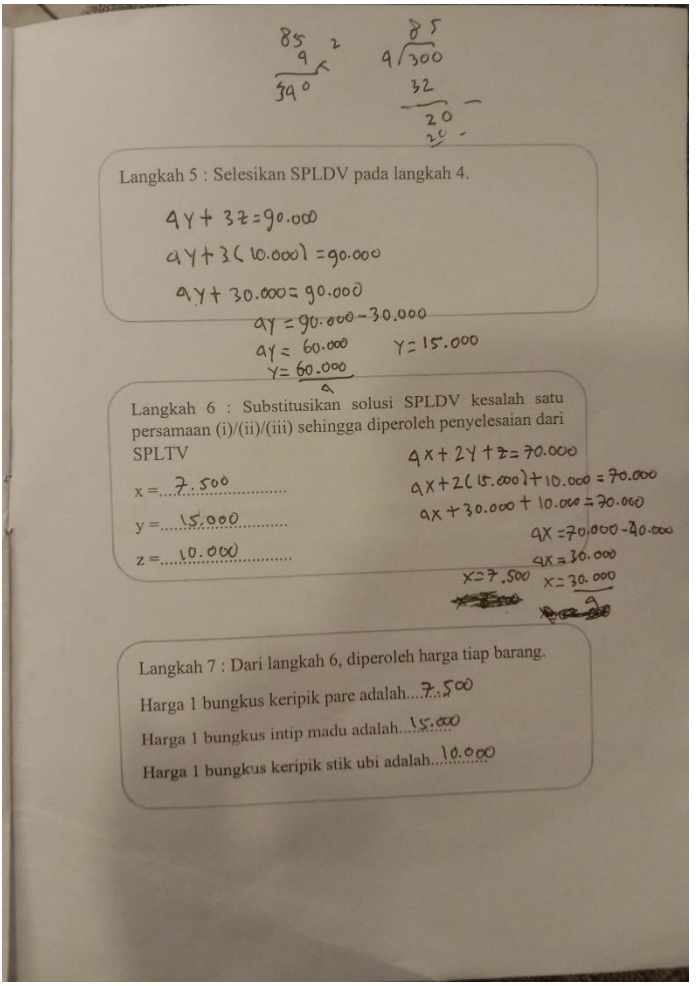
a) Eliminasi persamaan (i) dengan (ii) dan (i) dengan (iii)
b) Eliminasi persamaan (i) dengan (ii) dan (ii) dengan (iii)
c) Eliminasi persamaan (i) dengan (iii) dan (ii) dengan (iii)

Elim 1 dgn 3

4x+6y+4z=160.000
4x+2y+ z=70.000
4y+3z=90.000 (4).

4y+5z=110.000
4y+3z=90.000
2z=20.000
z=20.000/2
z=10.000

Lampiran



85
9 | 765
39 0

85
9 | 300
32
20
2

Langkah 5 : Selesikan SPLDV pada langkah 4.

4Y + 3Z = 90.000
4Y + 3(10.000) = 90.000
4Y + 30.000 = 90.000
4Y = 90.000 − 30.000
4Y = 60.000
Y = 60.000 / 4
Y = 15.000

Langkah 6 : Substitusikan solusi SPLDV kesalah satu persamaan (i)/(ii)/(iii) sehingga diperoleh penyelesaian dari SPLTV

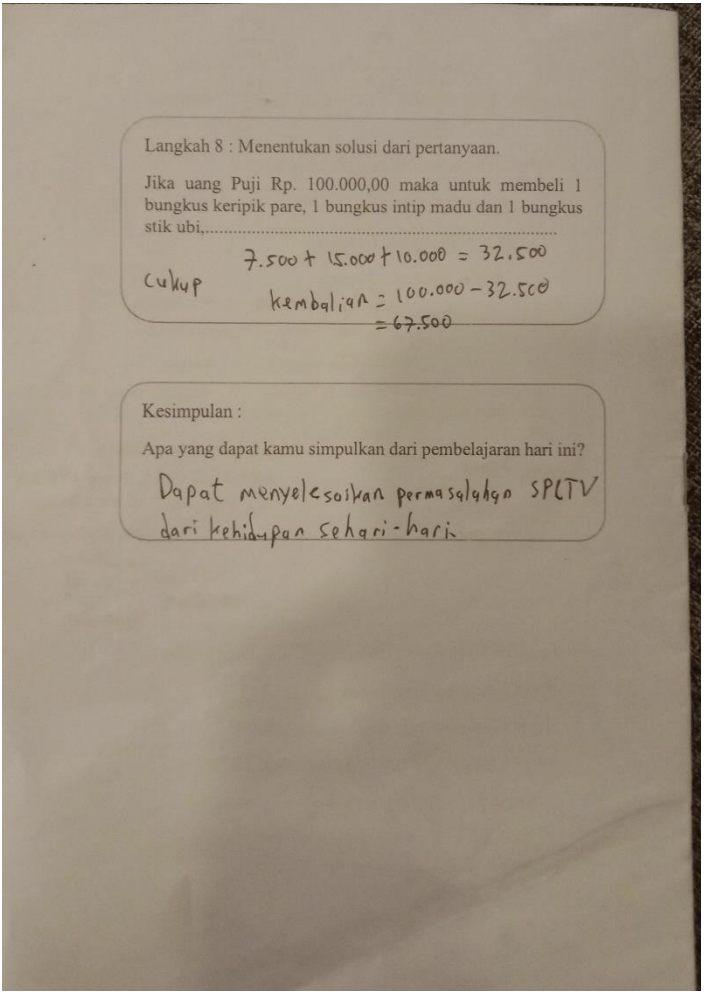
x = 7.500
y = 15.000
z = 10.000

4X + 2Y + Z = 70.000
4X + 2(15.000) + 10.000 = 70.000
4X + 30.000 + 10.000 = 70.000
4X = 70.000 − 30.000
4X = 30.000
X = 30.000 / 4
X = 7.500

Langkah 7 : Dari langkah 6, diperoleh harga tiap barang.

Harga 1 bungkus keripik pare adalah 7.500
Harga 1 bungkus intip madu adalah 15.000
Harga 1 bungkus keripik stik ubi adalah 10.000

Lampiran



Langkah 8 : Menentukan solusi dari pertanyaan.

Jika uang Puji Rp. 100.000,00 maka untuk membeli 1 bungkus keripik pare, 1 bungkus intip madu dan 1 bungkus stik ubi,.....

7.500 + 15.000 + 10.000 = 32.500

Cukup

kembalian = 100.000 − 32.500

= 67.500

Kesimpulan :

Apa yang dapat kamu simpulkan dari pembelajaran hari ini?

Dapat menyelesaikan permasalahan SPLTV dari kehidupan sehari-hari

Lampiran 44 Dokumentasi Penelitian







Pengerjaan Tes Awal dan *Posttest*







Kegiatan Pembelajaran didalam kelas







Penggunaan Alat Peraga Pondok Belajar SPLTV

Lampiran 45 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl.Prof.Dr.Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.8066/Un.10.8/J5/ DA.08.05/11/2023 Semarang , 2 November 2023
Lamp :
Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:
1. Dr. Saminanto , M.Sc
2. Yolanda Norasia , M.Si

Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Noviani Putri Indah Mayasari
NIM : 2108056006
Judul : **Pengaruh Pembelajaran *Treffinger* Berbantu Alat Peraga terhadap Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Peluang Kelas X.**

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

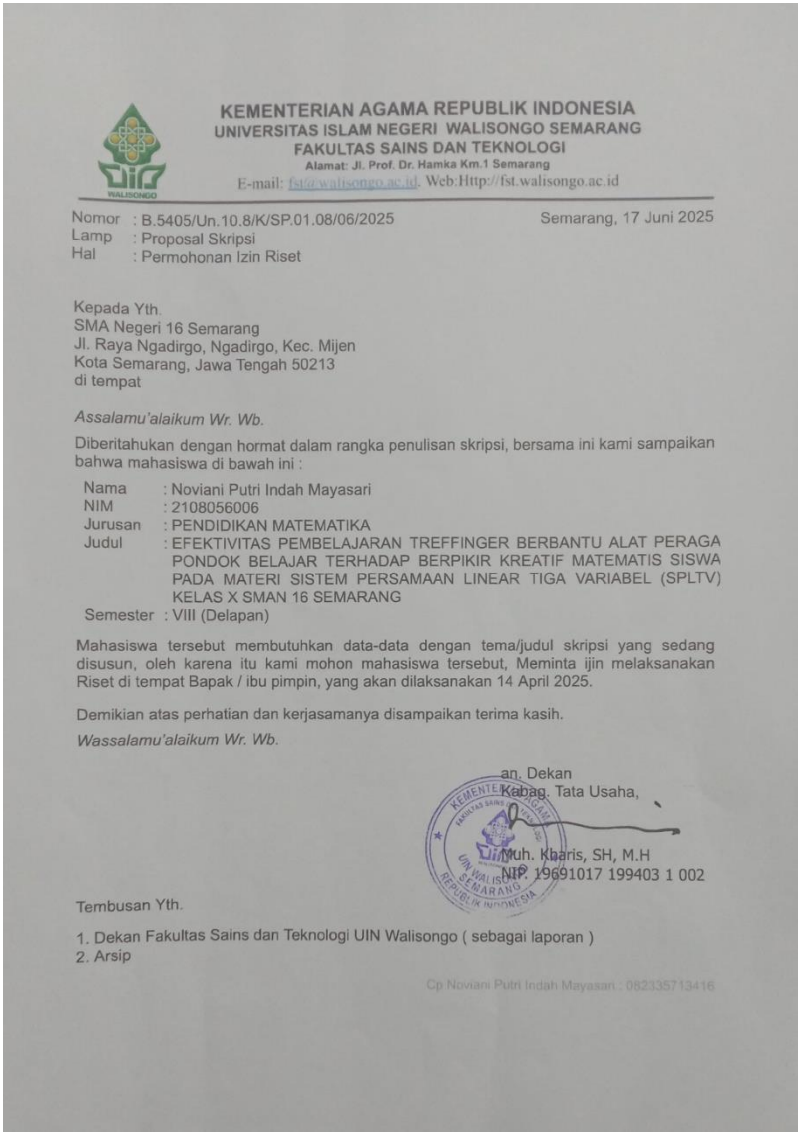
Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Dekan,
Ketua Prodi Pendidikan Matematika

Yulia Romadiastri, S.Si, M. Sc
NIP. 19810715200501200 8

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 46 Surat Ijin 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.5405/Un.10.8/K/SP.01.08/06/2025 Semarang, 17 Juni 2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
SMA Negeri 16 Semarang
Jl. Raya Ngadirgo, Ngadirgo, Kec. Mijen
Kota Semarang, Jawa Tengah 50213
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Noviani Putri Indah Mayasari
NIM : 2108056006
Jurusan : PENDIDIKAN MATEMATIKA
Judul : EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN TREFFINGER BERBANTU ALAT PERAGA PONDOK BELAJAR TERHADAP BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL (SPLTV) KELAS X SMAN 16 SEMARANG
Semester : VIII (Delapan)

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 14 April 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an. Dekan
Kabag. Tata Usaha,

Muh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Cp Noviani Putri Indah Mayasari : 082335713416

Lampiran 47 Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 16 SEMARANG
Jalan Ngadirgo Tengah I Mijen Kota Semarang Kode Pos 50213 Telepon (0294) 3670415/08112740409
Laman sman16smg.sch.id Pos elektronik sman16smg@gmail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070/0607/2025

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: Dr. Sri Wahyuni, M.Pd
NIP	: 19730627 199802 2002
Pangkat/Gol.	: Pembina Utama Muda/ IV c
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Negeri 16 Semarang

Dengan ini menerangkan bahwa saudara :

Nama	: **NOVIANI PUTRI INDAH MAYASARI**
NIM	: 2108056006
Program Studi	: Pendidikan Matematika
PerguruanTinggi	: Universitas Walisongo Semarang

Benar – benar telah melaksanakan pengambilan data penelitian di SMA Negeri 16 Semarang, pada tanggal 14 April s.d 9 Mei 2025. Kegiatan penelitian tersebut dilaksanakan dalam rangka penulisan tugas akhir yang sedang disusun,dengan judul:

"Efektivitas Pempelajaran Treffinger Berbantu Alat Peraga Pondok Belajar Terhadap Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi SPLTV kelas X"

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 22 Mei 2025
Kepala Sekolah

PEMPROV JATENG SMAN 16 SEMARANG DISDIKBUD

Dr. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.
Pembina Utama Muda / IVc
NIP 19730627 199802 2002

Lampiran 48 Tabel T

df	One-Tailed Test						
	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
	Two-Tailed Test						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,002
1	1,000000	3,077684	6,313752	12,706205	31,820516	63,656741	318,308839
2	0,816497	1,885618	2,919986	4,302653	6,964557	9,924843	22,327125
3	0,764892	1,637744	2,353363	3,182446	4,540703	5,840909	10,214532
4	0,740697	1,533206	2,131847	2,776445	3,746947	4,604095	7,173182
5	0,726687	1,475884	2,015048	2,570582	3,364930	4,032143	5,893430
6	0,717558	1,439756	1,943180	2,446912	3,142668	3,707428	5,207626
7	0,711142	1,414924	1,894579	2,364624	2,997952	3,499483	4,785290
8	0,706387	1,396815	1,859548	2,306004	2,896459	3,355387	4,500791
9	0,702722	1,383029	1,833113	2,262157	2,821438	3,249836	4,296806
10	0,699812	1,372184	1,812461	2,228139	2,763769	3,169273	4,143700
11	0,697445	1,363430	1,795885	2,200985	2,718079	3,105807	4,024701
12	0,695483	1,356217	1,782288	2,178813	2,680998	3,054540	3,929633
13	0,693829	1,350171	1,770933	2,160369	2,650309	3,012276	3,851982
14	0,692417	1,345030	1,761310	2,144787	2,624494	2,976843	3,787390
15	0,691197	1,340606	1,753050	2,131450	2,602480	2,946713	3,732834
16	0,690132	1,336757	1,745884	2,119905	2,583487	2,920782	3,686155
17	0,689195	1,333379	1,739607	2,109816	2,566934	2,898231	3,645767
18	0,688364	1,330391	1,734064	2,100922	2,552380	2,878440	3,610485
19	0,687621	1,327728	1,729133	2,093024	2,539483	2,860935	3,579400
20	0,686954	1,325341	1,724718	2,085963	2,527977	2,845340	3,551808
21	0,686352	1,323188	1,720743	2,079614	2,517648	2,831360	3,527154
22	0,685805	1,321237	1,717144	2,073873	2,508325	2,818756	3,504992
23	0,685306	1,319460	1,713872	2,068658	2,499867	2,807336	3,484964
24	0,684850	1,317836	1,710882	2,063899	2,492159	2,796940	3,466777
25	0,684430	1,316345	1,708141	2,059539	2,485107	2,787436	3,450189
26	0,684043	1,314972	1,705618	2,055529	2,478630	2,778715	3,434997
27	0,683685	1,313703	1,703288	2,051831	2,472660	2,770683	3,421034
28	0,683353	1,312527	1,701131	2,048407	2,467140	2,763262	3,408155
29	0,683044	1,311434	1,699127	2,045230	2,462021	2,756386	3,396240
30	0,682756	1,310415	1,697261	2,042272	2,457262	2,749996	3,385185
31	0,682486	1,309464	1,695519	2,039513	2,452824	2,744042	3,374899
32	0,682234	1,308573	1,693889	2,036933	2,448678	2,738481	3,365306
33	0,681997	1,307737	1,692360	2,034515	2,444794	2,733277	3,356337
34	0,681774	1,306952	1,690924	2,032245	2,441150	2,728394	3,347934
35	0,681564	1,306212	1,689572	2,030108	2,437723	2,723806	3,340045
36	0,681366	1,305514	1,688298	2,028094	2,434494	2,719485	3,332624
37	0,681178	1,304854	1,687094	2,026192	2,431447	2,715409	3,325631
38	0,681001	1,304230	1,685954	2,024394	2,428568	2,711558	3,319030
39	0,680833	1,303639	1,684875	2,022691	2,425841	2,707913	3,312788
40	0,680673	1,303077	1,683851	2,021075	2,423257	2,704459	3,306878

Lampiran

df	One-Tailed Test						
	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
	Two-Tailed Test						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,002
41	0,680521	1,302543	1,682878	2,019541	2,420803	2,701181	3,301273
42	0,680376	1,302035	1,681952	2,018082	2,418470	2,698066	3,295951
43	0,680238	1,301552	1,681071	2,016692	2,416250	2,695102	3,290890
44	0,680107	1,301090	1,680230	2,015368	2,414134	2,692278	3,286072
45	0,679981	1,300649	1,679427	2,014103	2,412116	2,689585	3,281480
46	0,679861	1,300228	1,678660	2,012896	2,410188	2,687013	3,277098
47	0,679746	1,299825	1,677927	2,011741	2,408345	2,684556	3,272912
48	0,679635	1,299439	1,677224	2,010635	2,406581	2,682204	3,268910
49	0,679530	1,299069	1,676551	2,009575	2,404892	2,679952	3,265079
50	0,679428	1,298714	1,675905	2,008559	2,403272	2,677793	3,261409
51	0,679331	1,298373	1,675285	2,007584	2,401718	2,675722	3,257890
52	0,679237	1,298045	1,674689	2,006647	2,400225	2,673734	3,254512
53	0,679147	1,297730	1,674116	2,005746	2,398790	2,671823	3,251268
54	0,679060	1,297426	1,673565	2,004879	2,397410	2,669985	3,248149
55	0,678977	1,297134	1,673034	2,004045	2,396081	2,668216	3,245149
56	0,678896	1,296853	1,672522	2,003241	2,394801	2,666512	3,242261
57	0,678818	1,296581	1,672029	2,002465	2,393568	2,664870	3,239478
58	0,678743	1,296319	1,671553	2,001717	2,392377	2,663287	3,236795
59	0,678671	1,296066	1,671093	2,000995	2,391229	2,661759	3,234207
60	0,678601	1,295821	1,670649	2,000298	2,390119	2,660283	3,231709
61	0,678533	1,295585	1,670219	1,999624	2,389047	2,658857	3,229296
62	0,678467	1,295356	1,669804	1,998972	2,388011	2,657479	3,226964
63	0,678404	1,295134	1,669402	1,998341	2,387008	2,656145	3,224709
64	0,678342	1,294920	1,669013	1,997730	2,386037	2,654854	3,222527
65	0,678283	1,294712	1,668636	1,997138	2,385097	2,653604	3,220414
66	0,678225	1,294511	1,668271	1,996564	2,384186	2,652394	3,218368
67	0,678169	1,294315	1,667916	1,996008	2,383302	2,651220	3,216386
68	0,678115	1,294126	1,667572	1,995469	2,382446	2,650081	3,214463
69	0,678062	1,293942	1,667239	1,994945	2,381615	2,648977	3,212599
70	0,678011	1,293763	1,666914	1,994437	2,380807	2,647905	3,210789
71	0,677961	1,293589	1,666600	1,993943	2,380024	2,646863	3,209032
72	0,677912	1,293421	1,666294	1,993464	2,379262	2,645852	3,207326
73	0,677865	1,293256	1,665996	1,992997	2,378522	2,644869	3,205668
74	0,677820	1,293097	1,665707	1,992543	2,377802	2,643913	3,204056
75	0,677775	1,292941	1,665425	1,992102	2,377102	2,642983	3,202489
76	0,677732	1,292790	1,665151	1,991673	2,376420	2,642078	3,200964
77	0,677689	1,292643	1,664885	1,991254	2,375757	2,641198	3,199480
78	0,677648	1,292500	1,664625	1,990847	2,375111	2,640340	3,198035
79	0,677608	1,292360	1,664371	1,990450	2,374482	2,639505	3,196628
80	0,677569	1,292224	1,664125	1,990063	2,373868	2,638691	3,195258

Lampiran 49 Tabel *Kolmogorov Smirnov*

n	α = 0,20	α = 0,10	α = 0,05	α = 0,02	α = 0,01
1	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995
2	0,684	0,776	0,842	0,900	0,929
3	0,565	0,636	0,708	0,785	0,829
4	0,493	0,565	0,624	0,689	0,734
5	0,447	0,509	0,563	0,627	0,669
6	0,410	0,468	0,519	0,577	0,617
7	0,381	0,436	0,483	0,538	0,576
8	0,359	0,410	0,454	0,507	0,542
9	0,339	0,387	0,430	0,480	0,513
10	0,323	0,369	0,409	0,457	0,486
11	0,308	0,352	0,391	0,437	0,468
12	0,296	0,338	0,375	0,419	0,449
13	0,285	0,325	0,361	0,404	0,432
14	0,275	0,314	0,349	0,390	0,418
15	0,266	0,304	0,338	0,377	0,404
16	0,258	0,295	0,327	0,366	0,392
17	0,250	0,286	0,318	0,355	0,381
18	0,244	0,279	0,309	0,346	0,371
19	0,237	0,271	0,301	0,337	0,361
20	0,232	0,265	0,294	0,329	0,352
21	0,226	0,259	0,287	0,321	0,344
22	0,221	0,253	0,281	0,314	0,337
23	0,216	0,247	0,275	0,307	0,330
24	0,212	0,242	0,269	0,301	0,323
25	0,208	0,238	0,264	0,295	0,317
26	0,204	0,233	0,259	0,290	0,311
27	0,200	0,229	0,254	0,284	0,305
28	0,197	0,225	0,250	0,279	0,300
29	0,193	0,221	0,246	0,275	0,295
30	0,190	0,218	0,242	0,270	0,290
35	0,177	0,202	0,224	0,251	0,269
40	0,165	0,189	0,210	0,235	0,252
45	0,156	0,179	0,198	0,222	0,238
50	0,148	0,170	0,188	0,211	0,226
55	0,142	0,162	0,180	0,201	0,216
60	0,136	0,155	0,172	0,193	0,207
65	0,131	0,149	0,166	0,185	0,199
70	0,126	0,144	0,160	0,179	0,192
75	0,122	0,139	0,154	0,173	0,185
80	0,118	0,135	0,150	0,167	0,179
85	0,114	0,131	0,145	0,162	0,174
90	0,111	0,127	0,141	0,158	0,169
95	0,108	0,124	0,137	0,154	0,165
100	0,106	0,121	0,134	0,150	0,161

Lampiran 50 Tabel F

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
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama	:	Noviani Putri Indah Mayasari
2. TTL	:	Blora, 16 November 2002
3. NIM	:	2108056006
4. Alamat Rumah	:	Desa Ngrambitan RT 05 RW 01 Kec. Japah Kab. Blora
5. No. HP	:	082335713416
6. E-mail	:	novianiputriim16@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal

1. TK Muslimat Tanada Sidoarjo
2. SDN Rungkut Menanggal 1 Surabaya
3. SMPN 1 Japah Blora
4. SMAN 1 Tunjungan Blora
5. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 23 Juni 2025



Novian Putri Indah Mayasari

NIM.2108056006