

**PERBANDINGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
SISWA SMA NEGERI 16 SEMARANG MENGGUNAKAN MODEL
PEMBELAJARAN TPS DAN STAD PADA MATERI FUNGSI
KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS**

SKRIPSI

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



Oleh :

MYA PUTRI WULANDARI

NIM : 2008056005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

**PERBANDINGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
SISWA SMA NEGERI 16 SEMARANG MENGGUNAKAN MODEL
PEMBELAJARAN TPS DAN STAD PADA MATERI FUNGSI
KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS**

SKRIPSI

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



Oleh :

MYA PUTRI WULANDARI

NIM : 2008056005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mya Putri Wulandari

NIM : 2008056005

Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PERBANDINGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
SISWA SMA NEGERI 16 SEMARANG MENGGUNAKAN MODEL
PEMBELAJARAN TPS DAN STAD PADA MATERI FUNGSI
KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS**

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

Semarang, 21 Oktober 2024
Pembuat Pernyataan.


Mya Putri
NIM. 2008056005

METERAI
TEMPEL
149ALX405846211



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Negeri 16 Semarang Menggunakan Model Pembelajaran TPS dan STAD pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers**

Penulis : Mya Putri Wulandari

NIM : 2008056005

Jurusan : Pendidikan Matematika

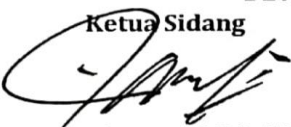
Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 13 November 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Sekretaris Sidang


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


Aini Fitriyah, S.Pd., M.Sc

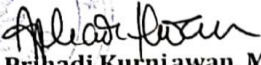
NIP.197206042003121002

NIP.198909292019032021

Penguji Utama

Penguji Utama II


Dr. Budi Cahyono, M.Si

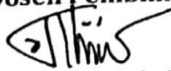

Prihadi Kurniawan, M.Sc

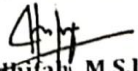
NIP.198012152009121003

NIP.199012262019031012

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Aini Fitriyah, M. Sc


Nadhifah, M.S.I

NIP.198909292019032021

NIP.197508272003122003

NOTA DINAS

Semarang, 25 September 2024

Kepada,
Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul : **PERBANDINGAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA NEGERI 16 SEMARANG
MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN TPS DAN STAD
PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS**

Nama : Mya Putri Wulandari

NIM : 2008056005

Program Studi : Pendidikan Matematika

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing I,



Aini Fitriyah, M. Sc

NIP. 198909292019032021

NOTA DINAS

Semarang, 16 Oktober 2024

Kepada,
Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul : **PERBANDINGAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA NEGERI 16 SEMARANG
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN TPS DAN STAD
PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS**

Nama : Mya Putri Wulandari

NIM : 2008056005

Program Studi : Pendidikan Matematika

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing II,



Hj. Nadhifah, M.S.I

NIP. 197508272003122003

ABSTRAK

Judul : PERBANDINGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH SISWA SMA NEGERI 16 SEMARANG
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN TPS
DAN STAD PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI
DAN FUNGSI INVERS

Penulis : Mya Putri Wulandari

NIM : 2008056005

Abstrak :

Latar belakang dari penelitian ini adalah peserta didik yang tidak mengerjakan soal-soal pada fungsi komposisi dan invers fungsi dengan sistematis. Banyak peserta didik yang tidak melakukan langkah-langkah pengerjaan dengan baik. Kebanyakan peserta didik juga tidak menuliskan kesimpulan dari apa yang sudah dikerjakan, dimana hal tersebut dapat mengindikasikan peserta didik tidak mengecek kembali apa yang dikerjakan. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen yang bertujuan untuk membandingkan kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran yang lebih berpengaruh untuk diterapkan pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi. Desain penelitian yang digunakan adalah *non-equivalent pretest posttest control group design* dengan pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan total sampel. Adapun sampel yang digunakan adalah kelas XI-3 dan XI-6 dari 6 kelas XI SMA Negeri 16 Semarang. Instrumen yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest* terkait materi komposisi fungsi dan invers fungsi. Hasil dari penelitian ini adalah adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa dengan model pembelajaran STAD dan TPS. Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD adalah 72,58. Sedangkan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model

pembelajaran TPS adalah 62,21. Selanjutnya dilakukan uji t pihak kanan, diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan nilai $2,057 > 2,00324$ sehingga hipotesis diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD lebih baik dibandingkan siswa dengan model pembelajaran TPS.

Kata Kunci: Kemampuan pemecahan masalah, STAD, TPS, Fungsi komposisi dan fungsi invers

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا رَسُولُ اللَّهِ

Alhamdulillah segala puji bagi Allah Swt. yang tidak henti-hentinya memberikan berbagai nikmat dan karunia-Nya, serta mencurahkan segala kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat diberi kesempatan untuk melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan kita Nabi Agung, Nabi Muhammad saw. dengan besar harapan semoga kelak kita mendapatkan syafa'atnya di hari akhir nanti.

Suatu kebahagiaan yang tidak ternilai karena penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "PERBANDINGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA NEGERI 16 SEMARANG MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN TPS DAN STAD PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS" sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Ungkapan banyak terima kasih karena terselesaikannya skripsi ini, penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang beserta seluruh jajarannya.

2. Dr. Budi Cahyono, S. Pd., M. Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika beserta seluruh jajarannya.
3. Ibu Ariska Kurnia Rachmawati, M. Sc selaku Dosen Wali penulis.
4. Ibu Aini Fitriyah, M. Sc dan Hj. Nadhifah, M. S. I selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan arahan serta bimbingan selama penulis menyusun skripsi ini.
5. Segenap Dosen Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi yang mengajarkan banyak hal serta memberikan bekal ilmu selama menempuh pendidikan di UIN Walisongo Semarang.
6. Dr. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd selaku Kepala SMA Negeri 16 Semarang dan segenap jajarannya, yang telah memberikan izin untuk penulis melakukan penelitian di SMA Negeri 16 Semarang.
7. Bapak Sidharta Adidhanar, S. Si dan Bapak Anton Suwarno, S. Pd selaku guru pengampu mata pelajaran Matematika kelas XI yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di kelas tersebut.
8. Kedua orang tua penulis yang selalu mendo'akan kesuksesan untuk penulis, penulis mencintai beliau.
9. Kakak penulis yang memberikan kasih sayang kepada penulis dengan kasat mata, penulis mendo'akan kesuksesan beliau.

10. Sahabat penulis di Prodi Pendidikan Matematika.
11. Sahabat penulis di Kos PNA-18.
12. Rekan-rekanita KSR PMI Unit UIN Walisongo Semarang.
13. Rekan-rekanita KKN Reguler Angkatan 81 Posko 11 Desa Karangtengah serta rekan-rekanita PLP SMA Negeri 16 Semarang.
14. NIM 1802016169.
15. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Semarang, 10 November 2024
Penulis,

Mya Putri Wulandari
NIM. 2008056005

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
C. Pembatasan Masalah.....	15
D. Rumusan Masalah.....	15
E. Tujuan Penelitian.....	16
F. Manfaat Penelitian.....	16
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	19
A. Kajian Pustaka.....	19
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	40
C. Kerangka Berpikir.....	46
D. Hipotesis Penelitian.....	50
BAB III METODE PENELITIAN.....	51
A. Jenis Penelitian.....	51
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	52
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	53
D. Definisi Operasional Variabel.....	54
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	55
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	57
G. Teknik Analisis Data.....	64
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	75
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	75
B. Hasil Penelitian.....	79
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	102
D. Keterbatasan Penelitian.....	105
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	107

A. Simpulan.....	107
B. Saran	108
DAFTAR PUSTAKA.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Non-equivalent Pretest-posttest Control Group Design.....	51
Tabel 3. 2 Interpretasi Validitas Koefisien Korelasi	58
Tabel 3. 3 Interpretasi Reliabilitas	60
Tabel 3. 4 Kriteria Daya Pembeda	62
Tabel 3. 5 Kriteria Indeks Kesukaran.....	63
Tabel 3. 6 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah	64
Tabel 3. 7 Kategori Skor N-Gain.....	72
Tabel 4. 1 Nilai Posttest Siswa	76
Tabel 4. 2 Uji Validitas Pretest Tahap 1	80
Tabel 4. 3 Uji Validitas Pretest Tahap 2	80
Tabel 4. 4 Uji Reliabilitas Pretest	81
Tabel 4. 5 Uji Daya Pembeda Pretest.....	82
Tabel 4. 6 Uji Kesukaran Pretest	82
Tabel 4. 7 Uji Validitas Posttest Tahap 1.....	84
Tabel 4. 8 Uji Validitas Tahap 2.....	84
Tabel 4. 9 Uji Reliabilitas Posttest	85
Tabel 4. 10 Uji Daya Pembeda Posttest.....	85
Tabel 4. 11 Uji Kesukaran Posttest.....	86
Tabel 4. 12 Uji Normalitas Tahap Awal	88
Tabel 4. 13 Uji Homogenitas Tahap Awal.....	89
Tabel 4. 14 Uji Kesamaan Rata-Rata	90
Tabel 4. 15 Uji Normalitas Tahap Akhir	92
Tabel 4. 16 Uji Homogenitas Tahap Akhir	93
Tabel 4. 17 Hasil Uji Paired Samples t Test Kelas XI-3.....	94
Tabel 4. 18 Hasil Uji Paired Samples t Test Kelas XI-6.....	96
Tabel 4. 20 Uji Perbedaan Rata-Rata.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Fungsi Komposisi.....	35
Gambar 2. 2 Ilustrasi Fungsi Invers	37
Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir	49
Gambar 4. 1 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah	77
Gambar 4. 2 Capaian Indikator Pemecahan Masalah	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 : Data Siswa Kelas Uji Coba	118
Lampiran 1. 2 : Kisi-Kisi Soal Pretest Sebelum Uji Coba	120
Lampiran 1. 3 : Kunci Jawaban Soal Pretest Sebelum Uji Coba	122
Lampiran 1. 4 : Kisi-Kisi Soal Posttest Sebelum Uji Coba.....	134
Lampiran 1. 5 : Kunci Jawaban Soal Posttest Sebelum Uji Coba	137
Lampiran 1. 6 : Uji Validitas Pretest Tahap 1	153
Lampiran 1. 7 : Uji Validitas Pretest Tahap 2	157
Lampiran 1. 8 : Uji Reliabilitas Pretest	159
Lampiran 1. 9 : Uji Daya Pembeda Pretest	163
Lampiran 1. 10 : Uji Kesukaran Pretest.....	166
Lampiran 1. 11 : Uji Validitas Posttest Tahap 1	169
Lampiran 1. 12 : Uji Validitas Posttest Tahap 2	173
Lampiran 1. 13 : Uji Reliabilitas Posttest	175
Lampiran 1. 14 : Uji Daya Pembeda <i>Posttest</i>	179
Lampiran 1. 15 : Uji Kesukaran Posttest	182
Lampiran 1. 16 : Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> Setelah Uji Coba	185
Lampiran 1. 17 : Soal Pretest Setelah Uji Coba	187
Lampiran 1. 18 : Kunci Jawaban Soal Pretest Setelah Uji Coba	188
Lampiran 1. 19 : Kisi-kisi Soal Posttest Setelah Uji Coba	196
Lampiran 1. 20 : Soal <i>Posttest</i> Setelah Uji Coba	199
Lampiran 1. 21 : Kunci Jawaban Soal Posttest Setelah Uji Coba	201
Lampiran 1. 22 : Modul Ajar TPS Materi Fungsi Komposisi...	214
Lampiran 1. 23 : Modul Ajar TPS Materi Invers Fungsi	235
Lampiran 1. 24 : Modul Ajar STAD Materi Fungsi Komposisi	254
Lampiran 1. 25 : Modul Ajar STAD Materi Fungsi Invers.....	275
Lampiran 1. 26 : Nama Siswa Kelas Eksperimen 1 (XI-3).....	296
Lampiran 1. 27 : Nama Siswa Kelas Eksperimen 2 (XI-6)	297

Lampiran 1. 28 : Perolehan Nilai Pretest Siswa.....	299
Lampiran 1. 29 : Uji Normalitas Tahap 1.....	303
Lampiran 1. 30 : Uji Homogenitas Tahap 1	306
Lampiran 1. 31 : Uji Kesamaan Rata-rata	309
Lampiran 1. 32 : Perolehan Nilai Posttest Siswa	313
Lampiran 1. 33 : Uji Normalitas Tahap 2.....	318
Lampiran 1. 34 : Uji Homogenitas Tahap 2	321
Lampiran 1. 35 : Uji Paired Samples t Test.....	324
Lampiran 1. 36 : Uji N-Gain.....	331
Lampiran 1. 37 : Uji Perbedaan Rata-Rata	335
Lampiran 1. 38 : Dokumentasi.....	339
Lampiran 1. 39 : Tabel Uji t.....	342
Lampiran 1. 40 : Tabel r Hitung	343
Lampiran 1. 41 : Jawaban Pretest Siswa	344
Lampiran 1. 42 : Jawaban Posttest Siswa.....	344
Lampiran 1. 43 : Hasil Uji dengan SPSS	347
Lampiran 1. 44 : Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	352
Lampiran 1. 45 : Surat Izin Riset	353
Lampiran 1. 46 : Surat Keterangan Penelitian.....	354
Lampiran 1. 47 : Riwayat Hidup	355

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tujuan pendidikan nasional adalah untuk menumbuhkan kembangkan potensi peserta didik. Tujuan yang ingin dicapai adalah supaya peserta didik tumbuh menjadi individu yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak baik, memiliki kesehatan jiwa, berpengetahuan luas, memiliki kemampuan yang cakap, kreatif, serta mampu hidup secara mandiri. Upaya tersebut dilakukan supaya peserta didik berkembang menjadi warga negara yang bersikap demokratis dan bertanggung jawab. Hal ini diatur dalam sistem pendidikan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2023. Kesimpulannya adalah pendidikan memiliki tujuan untuk membentuk karakter, mengajarkan pengetahuan, dan melatih keterampilan.

Tujuan pendidikan juga banyak dibahas dalam Al-Qur'an. Salah satu ayat yang berisi tentang tujuan pendidikan adalah Q.S Al-Baqarah ayat 30 sebagaimana berikut (qurankemenag.go.id):

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰٓئِكَةِ اِنِّیْ جَاعِلٌ فِی الْاَرْضِ خَلِیْفَةً قَالُوْۤا اَتَجْعَلُ فِیْهَا مَنْ یُّفْسِدُ فِیْهَا وَیَسْفِلُ
الْاٰیْمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ اِنِّیْۤ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ

Artinya:

“Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat: Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi. Mereka berkata: Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau? Tuhan berfirman: Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.”

Atas dasar ayat tersebut tujuan pendidikan dapat disimpulkan untuk membina manusia baik secara pribadi maupun kelompok untuk menjalankan tugasnya sebagai hamba Allah. Selain itu, tujuan pendidikan yaitu untuk membina seseorang sebagai khalifah di bumi dan bertaqwa kepada Allah.

Seiring dengan perkembangan zaman, tentunya pendidikan memiliki tantangan dalam mencapai tujuan dengan maksimal. Begitupula dengan tujuan pendidikan pada pelajaran matematika. Menurut NCTM (dalam Ruqoiyyah, Muammar, & Wilujeng, 2023), terdapat lima kemampuan utama yang harus dimiliki oleh siswa dalam pelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah, komunikasi matematis, menghubungkan konsep-konsep matematika, membuat representasi matematis, serta penalaran matematis.

Pelajaran matematika dipelajari untuk mengembangkan kemampuan dalam proses menghitung dan mengukur. Selain itu, siswa juga diharapkan mampu mengembangkan rumus atau konsep yang dipelajari dalam matematika supaya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya adalah materi aljabar, trigonometri, serta geometri. Matematika juga bermanfaat untuk mengungkapkan sebuah gagasan melalui bahasa matematika seperti diagram, grafik, tabel, atau persamaan matematika. Namun, tidak sedikit peserta didik yang tidak menyukai pelajaran matematika. Matematika dianggap sebagai pelajaran yang membosankan. (Oktaviani et al, 2020)

Pelajaran matematika mempelajari banyak materi, salah satunya adalah fungsi komposisi serta invers fungsi. Fungsi komposisi secara umum adalah operasi yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baru melalui tahapan atau prosedur operasi tertentu. Fungsi komposisi dapat dianalogikan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya dalam usaha mebel. Seorang penguasa mebel harus mengetahui biaya yang diperlukan untuk pembuatan meja atau kursi. Untuk mendapatkan hasil yang bagus pembuatan kursi harus melalui dua tahap yaitu pembuatan dan tahap *finishing*. Sedangkan fungsi invers adalah

kebalikan dari sebuah fungsi. Analoginya adalah ketika seorang pedagang mendapatkan sebuah keuntungan maka keuntungan tersebut dapat dihitung ketika sudah diketahui jumlah penjualan. Dibalik hal tersebut, pedagang juga bisa menargetkan keuntungan dan mengetahui berapa dagangan yang harus terjual. (Sutisna, 2020)

Berbagai penelitian dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui kekurangan dalam sistem pendidikan di Indonesia, seperti pada obyek kemampuan pemecahan masalah untuk menyelesaikan soal pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi. Penelitian yang dilakukan oleh Rizky Novriani dan Surya (2017) menjelaskan bahwa siswa mengalami kesulitan menjawab soal baik teks maupun soal, siswa salah mengartikan soal, siswa kurang memahami soal, siswa tidak mau mencari tahu penyelesaian dari soal, dan siswa kurang memahami simbol atau sebaliknya.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Pramesti dan Ferdianto (2021) menunjukkan bahwa 60% siswa mengalami kesulitan dalam pemecahan masalah ketika mengerjakan soal pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Alfitrisni, Wahyuningsih, Nurfitriah, dan Epi (2020). Pada penelitian tersebut mengungkapkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam proses penyelesaian soal materi

fungsi komposisi dan fungsi invers adalah kesalahan dalam menggunakan data, interpretasi bahasa, dan kesalahan teknis.

Penelitian yang dilakukan oleh Susanti dan Lestari (2019) juga mengungkapkan kesulitan yang dialami siswa ketika mengerjakan soal pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa siswa kesulitan dalam memecahkan masalah, kesulitan untuk memahami isi soal, kesulitan untuk memahami kalimat pada soal, dan masih kurang terampil dalam proses menyelesaikan soal.

Penelitian yang dilakukan oleh Yulianti, Rahmawati, dan Purwosetiyono (2021) menyebutkan bahwa kesulitan yang dialami siswa adalah kesulitan dalam menyelesaikan masalah, kesulitan menerapkan prinsip, serta kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep. Penelitian tersebut diperkuat oleh temuan Mahfuud dan Pujiastuti (2020), yang menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam memahami soal cerita materi fungsi komposisi dan invers fungsi masih tergolong rendah. Hanya 6,25% dari seluruh siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan sempurna.

Kesimpulan serupa juga ditemukan oleh Hasibuan dan Dalimunthe (2022), yang menyebutkan bahwa 32% siswa mengalami kesulitan ketika memahami maksud soal materi

fungsi komposisi dan fungsi invers. Penyebab dari hasil tersebut adalah IQ rendah, sikap siswa, motivasi belajar, minat yang rendah, konsentrasi, kebiasaan belajar, metode pengajaran guru, serta penggunaan media. Menurut penelitian Karlina, Azainil, dan Sugeng (2022) siswa melakukan beberapa kesalahan pada penyelesaian soal yaitu kesalahan pada operasi hitung, kesalahan algoritma, dan kesalahan pemahaman konsep. Temuan ini didukung oleh penelitian Putri dan Erita (2024), yang menyatakan bahwa peserta didik mengalami kendala dalam menjabarkan yang diketahui serta yang ditanyakan pada soal.

Analisis pemecahan masalah yang ditinjau dari teori John Dewey menyatakan bahwa 50% siswa pada kategori pemecahan masalah rendah (Abdullah, Nissa, & Sanapiah, 2022). Penelitian pembelajaran pada fungsi invers dan fungsi komposisi dengan situs online telah dilakukan oleh Yusuf dan Apriani (2022). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa peserta didik yang belajar menggunakan situs online cenderung bisa mengerjakan soal dan mendapat nilai baik, tetapi tidak mampu memahami proses penyelesaian dan tidak mengecek ulang pada jawaban. Sedangkan siswa yang tidak menggunakan situs online tidak mampu penyelesaian masalah, tetapi berusaha untuk mencari tahu cara penyelesaian dalam buku catatan.

Penelitian pada fungsi komposisi dan fungsi invers juga dilakukan oleh Putra, Rizqoh, dan Argopuro (2024). Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa siswa mengalami kesalahan saat menuliskan tanda operasi penjumlahan dan perkalian, serta kesalahan pada jawaban akhir. Temuan serupa oleh Asrori, Luthfi, Nila, dan Indah (2023), yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesalahan dalam memahami konsep materi, melakukan perhitungan dengan tidak tepat, serta pemecahan masalah yang tidak lengkap.

Meiatun, Hidajat, dan Hadipraseyo (2022) menyatakan bahwa peserta didik mengalami kesulitan pada saat memecahkan permasalahan serta siswa tidak melakukan pengecekan ulang terhadap jawaban. Faktor yang menyebabkan hal itu adalah siswa yang kurang memahami konsep, kurang teliti, dan terbiasa tidak memeriksa ulang jawaban.

Kriteria kesulitan dalam penyelesaian masalah menurut Watson adalah kesalahan dalam penggunaan data, keterampilan dalam penyelesaian soal, penyelesaian tidak lengkap, siswa kurang mampu dalam mengubah soal ke dalam model matematika, serta siswa kurang teliti dan tidak memahami soal sehingga tidak mendapatkan informasi dengan lengkap (Islami et al. 2021). Hal tersebut

didukung dengan penelitian Nurfalah, Novtiar, dan Rohaeti (2021). Hasil penelitian tersebut didapatkan kesalahan siswa dalam penyelesaian masalah kategori Newman adalah kesalahan keterampilan proses sebesar 32%, kesalahan memahami sebesar 16%, kesalahan transformasi data 15%, serta kesalahan dalam penulisan jawaban 1%.

Hasil wawancara yang dilakukan pada Kamis, 04 Juli 2024, menyatakan bahwa sebagian siswa tidak mengerjakan soal dengan sistematis. Wawancara dengan Bapak Dharta, salah satu guru matematika SMA Negeri 16 Semarang, dapat disimpulkan bahwa beberapa peserta didik tidak mengikuti langkah-langkah secara sistematis dan siswa cenderung tidak membaca soal dengan lengkap ketika menyelesaikan masalah, khususnya pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi. Siswa kurang mampu untuk menyelesaikan soal-soal fungsi komposisi dan fungsi invers sesuai dengan langkah-langkah pengerjaan.

Hasil wawancara juga didapatkan bahwa terdapat kendala dalam proses pembelajaran yaitu pada pembagian kelompok. Tujuan pembelajaran tidak tercapai dengan maksimal pada kelompok siswa dengan kemampuan anggotanya dibawah rata-rata semua. Pembagian kelompok dengan tidak merata dapat mempengaruhi

pengerjaan soal kelompok. Kelompok dengan anggota yang memiliki kemampuan kurang tidak akan bekerja dengan maksimal. Berbeda dengan kelompok yang memiliki anggota dengan kemampuan yang seimbang antara kemampuan tinggi dan rendah. Dimana dalam kelompok setidaknya terdapat peserta didik yang dapat membantu memberikan motivasi untuk mengerjakan soal.

Upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, khususnya materi fungsi komposisi dan invers fungsi, dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang ada, memberikan motivasi serta dukungan kepada peserta didik. Seperti pada penelitian Jebeg (2020). Penelitian tersebut adalah upaya peningkatan hasil belajar materi fungsi komposisi dan invers fungsi dengan menggunakan model pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Penerapan model pembelajaran STAD dapat meningkatkan prestasi belajar pada materi fungsi komposisi. Rata-rata kemampuan awal siswa yaitu 66,57 dengan ketuntasan belajar 25,71%. Pada siklus pertama rata-rata kemampuan siswa menjadi 80,90 dan pada siklus kedua rata-rata kemampuan siswa menjadi 81,09 dengan ketuntasan 97,14%.

Penelitian serupa dilakukan oleh Nada, Salsabila dan Susilawati (2020). Penelitian tersebut menyatakan bahwa model pembelajaran STAD berbantuan kartu soal efektif digunakan pada materi fungsi komposisi. Penerapan model pembelajaran STAD tersebut berbantuan dengan kartu soal materi komposisi. Penelitian Amirudin dan Minggu (2019) menyatakan bahwa kualitas pembelajaran pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi dapat ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran STAD dengan pendekatan saintifik. Kualitas pembelajaran pada penelitian tersebut berupa skor hasil belajar siswa, motivasi belajar, serta aktivitas siswa dalam proses pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Muharom (2014) juga menyatakan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran STAD dapat berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam materi fungsi komposisi dan invers fungsi. Hal itu didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suriyani (2019). Pada penelitian Yusup (2022) dijelaskan bahwa model pembelajaran STAD memberikan hasil kemampuan pemecahan yang lebih baik dibandingkan model pembelajaran lain. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Ardani dan Rahayu (2020). Model pembelajaran

STAD juga dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah oleh penelitian yang dilakukan oleh Tampubolon dan Sitompul (2022) serta penelitian oleh Tambunan, Siregar, dan Harahap (2020).

Model pembelajaran STAD adalah model pembelajaran kooperatif yang menekankan pada pembagian kelompok sesuai dengan prestasi peserta didik. Dalam pembelajaran dengan model STAD siswa dikelompokkan dengan anggota sejumlah 4 atau 5 siswa yang mewakili seluruh elemen dari kelas dalam hal kinerja akademik (Lestari & Yudhanegara 2015).

Upaya peningkatan kualitas belajar pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers juga dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS). Pada penelitian Sri Bardini (2020) kemampuan pemecahan masalah meningkatkan yakni sebesar 38,7% dari kondisi awal setelah diterapkan model pembelajaran TPS. Kemampuan awal yang dimiliki siswa 47,22%. Penerapan model pembelajaran TPS pada tahap pertama meningkat kemampuan siswa menjadi 64% dan pada tahap kedua kemampuan siswa meningkat menjadi 86%. Penelitian tersebut didukung dengan penelitian Novianti dan Fakhriyana (2022) yang menyatakan kemampuan

pemecahan masalah pada materi fungsi meningkat setelah dilakukan model pembelajaran TPS.

Model pembelajaran TPS dinyatakan berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis oleh penelitian Annisa dan Fauzi (2020). Kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran TPS juga dinyatakan lebih baik dibandingkan dengan model NHT dalam penelitian Simamora dan Rizqi (2022). Model pembelajaran TPS juga dinilai lebih baik digunakan dibandingkan dengan model pembelajaran *Grup Invertigation* (GI) dalam penelitian oleh Siswanto dan Susetyawati (2024). Penelitian oleh Radjabani, Ratman, dan Ningsih (2021) juga menyatakan bahwa siswa dengan model pembelajaran TPS memiliki kemampuan yang lebih baik jika dibandingkan dengan kemampuan siswa dengan model pembelajaran TGT (*Teams Games Tournament*).

Model pembelajaran TPS adalah model pembelajaran kooperatif yang mengajak siswa untuk berpikir kritis. Model pembelajaran ini dilakukan dengan berpasangan serta berbagi pengetahuan dengan pasangan yang telah ditentukan. Tahapan model pembelajaran ini adalah guru memberikan permasalahan sebagai stimulus kemampuan siswa dalam berpikir, kemudian siswa berdiskusi dengan pasangan yang sudah didapatkan, langkah terakhir yaitu

siswa mempresentasikan hasil diskusi (Lestari & Yudhanegara, 2015). Model pembelajaran TPS memungkinkan siswa untuk berinteraksi, memproses informasi, mengembangkan keterampilan komunikasi, menyempurnakan pemikiran, serta membantu siswa untuk berpartisipasi aktif dalam kelas. (Sharma & Priyamvada, 2018)

Berdasarkan pemaparan model pembelajaran STAD dan TPS, kedua model pembelajaran tersebut memiliki beberapa persamaan seperti, model pembelajaran yang fokus pada diskusi kelompok dan kerjasama dalam kelompok untuk keberhasilan pemahaman tentang materi. Selain itu, siswa aktif dalam proses pembelajaran serta dapat meningkatkan keterampilan sosial dan komunikasi siswa. Kedua model pembelajaran juga sama-sama dapat berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal tersebut menjadikan penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang penerapan metode pembelajaran STAD dan TPS pada fungsi komposisi dan fungsi invers. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah adanya penerapan model pembelajaran STAD dan TPS pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Penelitian ini dituangkan dalam skripsi dengan judul

“PERBANDINGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA NEGERI 16 SEMARANG MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN TPS DAN STAD PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas didapatkan identifikasi masalah sebagaimana berikut:

1. Beberapa siswa tidak mengerjakan soal fungsi komposisi dan fungsi invers secara sistematis sesuai dengan langkah-langkah pengerjaan.
2. Beberapa siswa enggan untuk membaca soal dalam proses penyelesaian masalah fungsi invers dan fungsi komposisi.
3. Terdapat kendala dalam proses pembelajaran ketika pembagian kelompok tidak merata sehingga beberapa siswa tidak dapat mengikuti pembelajaran dengan maksimal.
4. Beberapa siswa tidak memahami pengerjaan soal fungsi komposisi dan fungsi invers.
5. Kurangnya pemahaman siswa dalam proses substitusi nilai x ke dalam suatu fungsi komposisi.
6. Siswa cenderung tidak menyampaikan kesimpulan di akhir jawaban yang diberikan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini dibatasi pada masalah berikut:

1. Kemampuan pemecahan masalah karena beberapa kendala yang ditemukan dapat diambil kesimpulan kedalam salah satu kemampuan yaitu kemampuan pemecahan masalah.
2. Penggunaan model pembelajaran STAD karena terdapat kendala dalam proses pembelajaran ketika pembagian kelompok tidak merata sehingga beberapa siswa tidak dapat mengikuti pembelajaran dengan maksimal.
3. Penggunaan model pembelajaran TPS karena sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan pembelajaran TPS dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
4. Materi fungsi komposisi dan fungsi invers karena, berdasarkan wawancara, terdapat kendala proses pembelajaran pada materi tersebut.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa dengan model pembelajaran TPS dan siswa dengan model pembelajaran STAD?

2. Manakah yang lebih baik antara kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran TPS dan STAD pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa dengan model pembelajaran TPS dan siswa dengan model pembelajaran STAD.
2. Untuk mengetahui manakah yang lebih baik antara kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran TPS dan STAD pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan manfaat serta kontribusi untuk kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dalam pendidikan matematika.
 - b. Menambah bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan kemampuan

pemecahan masalah, model pembelajaran STAD, serta model pembelajaran TPS.

- c. Memberikan informasi sebagai bahan pertimbangan dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Mengetahui sejauh mana kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers sehingga diharapkan dapat dijadikan sebagai motivasi dalam mempelajari matematika.

b. Bagi Guru

Memberikan pertimbangan model pembelajaran yang efisien pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers, yang kemungkinan dapat digunakan untuk materi lainnya.

c. Bagi Pembaca

Sebagai bahan informasi dan referensi terkait dengan penerapan STAD dan TPS terhadap kemampuan pemecahan masalah materi fungsi komposisi dan fungsi invers.

d. Bagi Peneliti

Memberikan wawasan dan pengetahuan baru terkait dengan model pembelajaran STAD, model pembelajaran TPS, serta kemampuan pemecahan masalah yang diharapkan dapat diterapkan saat di sekolah sebagai calon guru.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (dalam Ruqoiyyah, Muammar, & Wilujeng 2023) terdapat lima kemampuan yang perlu dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, kemampuan membuat representasi, kemampuan menghubungkan konsep-konsep matematis, serta kemampuan bernalar. Kirkley (dalam Syafrida & Simanjuntak, 2018) menjelaskan bahwa pemecahan masalah merupakan bentuk dari kegiatan mental yang melibatkan berbagai keterampilan serta tindakan kognitif. Menurut Abdullah, Nissa, dan Sanapiah (2022), pemecahan masalah adalah proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah dengan memanfaatkan pengetahuan atau keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya. Dalam matematika, soal-soal memerlukan pemecahan masalah melalui proses berpikir yang mencakup pemahaman konsep dan penentuan strategi penyelesaian masalah tersebut.

Menurut Polya (dalam Ruqoiyyah, Muammar, & Wilujeng, 2023) pemecahan masalah merupakan upaya mencari solusi untuk mengatasi kesulitan guna mencapai suatu tujuan. Sedangkan menurut Sumartini (2018) kemampuan pemecahan masalah adalah prioritas dalam pendidikan dan merupakan keterampilan yang perlu dikuasai oleh siswa untuk meningkatkan pemahaman dalam proses belajar matematika. Lestari dan Yudhanegara (2015) menyatakan bahwa beberapa masalah yang diselesaikan dalam pemecahan masalah matematika adalah masalah rutin, non-rutin, rutin terapan, rutin non-terapan, non-rutin terapan serta non-rutin non-terapan.

The National Council of Teachers of Mathematics (dalam Syafrida & Simanjuntak, 2018) menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah proses yang melibatkan tugas dimana metode penyelesaiannya belum diketahui sebelumnya, sehingga mendorong siswa untuk memetakan dan menerapkan pengetahuan yang dimiliki. Kemampuan pemecahan masalah adalah inti dari pembelajaran matematika dan tidak boleh dipisahkan dari proses belajar matematika itu sendiri. Syafrida dan Simanjutak (2018) menyebutkan bahwa kompetensi dalam pemecahan masalah matematika

adalah kemampuan strategi yang melibatkan penerapan konsep matematika, keterampilan dalam memahami masalah, memilih strategi penyelesaian, serta menghasilkan sebuah jawaban dari pernyataan tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Jayanti, Susilawati, dan Widiastuti (2022), menyatakan bahwa siswa membuat beberapa kesalahan dalam proses pemecahan masalah sebagaimana berikut:

- a. Siswa tidak cukup memahami atau menganalisis permasalahan yang ada
- b. Siswa mengalami kesulitan dalam menangkap atau mengartikan informasi dan konteks dari permasalahan
- c. Kurangnya pemahaman terkait soal yang didapatkan
- d. Siswa sering membuat kesalahan atau kelalaian dalam proses matematis
- e. Siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan atau menerapkan konsep dari satu konteks ke konteks lain

Kemampuan pemecahan masalah matematis memiliki beberapa indikator seperti yang dijelaskan oleh Lestari & Yudhanegara (2015) sebagaimana berikut:

- a. Menentukan informasi yang diberikan dalam soal atau permasalahan matematika, menetapkan apa yang perlu dipecahkan dalam soal, serta memeriksa apakah informasi yang diberikan sudah cukup untuk menyelesaikan masalah.
- b. Mengubah permasalahan menjadi representasi matematika serta menuliskan masalah dalam bentuk matematika yang jelas dan terstruktur
- c. Memilih strategi yang tepat dan menentukan langkah sesuai dengan permasalahan untuk menentukan jawaban.
- d. Memeriksa hasil akhir dan menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah.

Indikator pemecahan masalah juga dijelaskan oleh Polya (dalam Syafrida & Simanjuntak, 2018). Menurut Polya, indikator pemecahan masalah meliputi hal-hal berikut:

- a. Memahami masalah (*understand the problem*)
Kegiatan ini dapat dilihat ketika siswa mencatat elemen-elemen penting seperti informasi yang tidak diketahui, informasi yang sudah diketahui, serta syarat-syarat yang relevan dalam penyelesaian masalah.

b. Merencanakan penyelesaian (*devise a plan*)

Pada tahap ini, siswa dapat menyusun strategi untuk menyelesaikan masalah dengan menuliskan langkah-langkah yang perlu diambil, serta menyertakan model atau rumus matematika yang relevan.

c. Melaksanakan rencana penyelesaian (*carry out the plan*)

Pada tahap ini, siswa menuliskan penyelesaian yang sesuai dengan rumus atau model matematika untuk menemukan penyelesaian masalah, termasuk juga melakukan perhitungan yang benar.

d. Melihat kembali (*looking back*)

Tahap ini siswa meninjau kembali jawaban yang diperoleh untuk memastikan keakuratan dan alasan yang kuat untuk meyakini hasil tersebut. Selain itu, siswa juga menuliskan kesimpulan akhir dari jawaban yang diperoleh.

Indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah menurut Polya. Indikator menurut Polya sesuai dengan permasalahan yang ditemukan dalam penjelasan latar belakang.

2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS)

Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) merupakan model pembelajaran yang mendorong siswa untuk berpikir siswa secara individu, kemudian berdiskusi dengan berpasangan dan akhirnya berbagi pengetahuan dengan seluruh anggota kelas (Lestari & Yudhanegara, 2015). Pada pembelajaran dengan model TPS, siswa saling bertukar pengalaman dengan anggota tim untuk mendapatkan pengetahuan masing-masing. Aktivitas yang dilakukan oleh siswa memungkinkan menumbuhkan tanggung jawab, persaingan, serta kerjasama antar anggota (Bardini, 2020). Model pembelajaran TPS dapat merangsang siswa untuk berani saling menyampaikan pendapat, berbagi informasi dan berpikir dengan anggota kelompok (Pakpahan & Sapta, 2020). Syafrida dan Simanjuntak (2018) menyatakan bahwa model pembelajaran TPS dapat membantu siswa untuk menginterpretasikan ide serta memperbaiki pemahaman secara bersama-sama.

Setiap model pembelajaran memiliki langkah-langkah dan kriteria. Aswan (dalam Novianti & Fakhriyana, 2022) menyampaikan bahwa langkah

dalam pembelajaran TPS yaitu (1) guru menyajikan permasalahan, (2) siswa mencoba untuk memberikan solusi, (3) siswa diarahkan untuk berpasangan untuk saling memberikan pendapat serta berdiskusi, (4) setiap kelompok menyampaikan pendapat di depan kelas, (5) guru menambahkan apa yang kurang dari materi, dan (6) guru serta peserta didik menarik kesimpulan pada materi yang dipelajari.

Menurut Trianto (dalam Syafrida & Simanjuntak 2018) serta Lestari dan Yudhanegara (2015) menyatakan bahwa sintak atau langkah-langkah model pembelajaran TPS adalah sebagai berikut:

a. Berpikir (*Thinking*)

Guru memberikan suatu permasalahan terkait materi dan memberikan waktu kepada siswa untuk memikirkan jawaban atau solusi dari masalah tersebut.

b. Berpasangan (*Pairing*)

Guru mengarahkan siswa untuk berpasangan untuk mendiskusikan jawaban mereka serta saling memberikan pendapat untuk menyatukan jawaban.

c. Berbagi (*Sharing*)

Guru mengarahkan untuk setiap pasangan dapat mempresentasikan solusi atau jawaban kepada seluruh teman kelas.

Penelitian yang dilakukan oleh Latifah dan Luritawaty (2020) mendapatkan hasil bahwa model pembelajaran TPS mampu meningkatkan kemampuan pemecahan matematis siswa. Adapun kelebihan dari model pembelajaran TPS adalah sebagai berikut:

- a. Siswa berkesempatan untuk berpikir secara individu serta kesempatan untuk bertanya banya hal
- b. Siswa berlatih memahami konsep dengan bekerja sama dengan temannya, serta melatih siswa untuk menghargai pendapat orang lain
- c. Dapat melatih keberanian serta keaktifan melalui presentasi dan menanggapi pendapat
- d. Guru dapat memantau serta membimbing secara leluasa

Kelebihan dari model pembelajaran TPS, menurut Istarani (dalam Syafrida & Simanjuntak 2018), adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kemampuan bernalar, berpikir kritis, imajinasi, dan analisis siswa terhadap suatu permasalahan

- b. Meningkatkan sikap kerja sama
- c. Meningkatkan sikap menghargai dan memahami pendapat orang lain
- d. Meningkatkan kemampuan menyampaikan pendapat
- e. Memungkinkan guru untuk menambah pengetahuan setelah diskusi kelas

Kelebihan dari model pembelajaran TPS juga disampaikan oleh Lesi dan Nuraeni (2021), adapun kelebihanannya adalah sebagai berikut:

- a. Siswa dapat merumuskan dan mengajukan pertanyaan tentang materi yang diajarkan secara mandiri
- b. Melatih siswa untuk menerapkan konsep melalui pertukaran pendapat dan pemikiran
- c. Guru dapat lebih banyak memantau serta membimbing

Eksperimen yang dilakukan oleh Latifah dan Luritawaty (2020), kendala dalam proses pembelajaran TPS adalah sebagai berikut:

- a. Kesulitan dalam mengajak siswa terlibat aktif
- b. Kesulitan dalam menengahi perselisihan pendapat siswa

- c. Kondisi kurang kondusif karena kesulitan dalam mengerjakan
- d. Kondisi kurang kondusif saat presentasi sehingga mengganggu fokus siswa
- e. Beberapa siswa kesulitan dalam presentasi dan menanggapi pendapat

Sedangkan kendala yang ditemukan dalam penelitian Lesi dan Nuraeni (2021) adalah sebagai berikut:

- a. Waktu yang terbatas dapat menyebabkan siswa kesulitan dalam menganalisis permasalahan dengan leluasa
- b. Lebih banyak kelompok mengajukan pertanyaan, sehingga guru perlu berkeliling untuk membantu setiap kelompok

Adapun sintak yang digunakan dalam penyusunan modul ajar model pembelajaran TPS pada penelitian ini adalah sintak menurut Lestari dan Yudhanegara (2015) serta Trianto (dalam Syafrida & Simanjuntak 2018).

3. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)

Model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) adalah metode yang menekankan pada prestasi tim. Dalam model ini,

anggota kelompok mencerminkan seluruh elemen kelas dalam hal kinerja akademik, jenis kelamin, ras, dan etnisitas (Lestari & Yudhanegara, 2015). Hal tersebut dimaksudkan agar setiap kelompok dapat saling berbagi pengalaman dan perspektif. Selain itu, setiap kelompok saling memberi dan menerima, dengan harapan bahwa semua anggota kelompok dapat memberikan kontribusi untuk keberhasilan kelompok (Tambunan, Siregar, & Harahap, 2020). Isjoni (dalam Syafrida & Simanjuntak 2018), menyebutkan bahwa model pembelajaran STAD dikembangkan oleh Slavin. Menurut Jebeg (2020) model pembelajaran STAD menekankan pada prinsip kerjasama dalam menyelesaikan permasalahan, model ini juga terdapat tugas individu yang menuntun siswa untuk berpikir serta mengemukakan pendapat sendiri. Syafrida dan Simanjuntak (2018) menyatakan bahwa karakteristik dari model pembelajaran STAD adalah memotivasi siswa untuk saling memberikan dukungan serta membantu satu sama lain supaya mendapatkan satu pencapaian bersama.

Tim MKPBM (dalam Muharom, 2014) menyatakan bahwa model pembelajaran STAD adalah kegiatan pembelajaran yang meliputi penyampaian materi oleh guru, kemudian siswa membentuk kelompok yang

terdiri dari 4 atau 5 siswa untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Beberapa penelitian yang ditemukan, menyatakan bahwa model pembelajaran STAD lebih unggul daripada pembelajaran konvensional dalam proses meningkatkan kemampuan matematika.

Menurut Tampubolon dan Sitompul (2022), model pembelajaran STAD akan meningkatkan interaksi antar siswa sehingga setiap siswa dapat berperan aktif. Model pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk berpikir dan saling memberikan pendapat untuk mendapatkan penyelesaian masalah. Oleh karena itu, model pembelajaran STAD memungkinkan siswa untuk meningkatkan keterampilan dalam memecahkan masalah melalui kerja sama dalam kelompok.

Menurut Trianto (dalam Syafrida & Simanjuntak 2018), model pembelajaran STAD adalah model yang menggunakan kelompok kecil dengan pembagian heterogen. Adapun sintaks dalam model pembelajaran STAD adalah sebagai berikut:

- a. Menyampaikan tujuan pembelajaran serta mendorong semangat siswa
- b. Memberikan informasi terkait dengan materi pembelajaran
- c. Membagi kelas dalam beberapa kelompok belajar

- d. Membimbing serta memfasilitasi kelompok untuk bekerja dan belajar
- e. Evaluasi pembelajaran
- f. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang mendapatkan nilai tertinggi

Menurut Tambunan, Siregar, dan Harahap (2020), sintaks dari model pembelajaran STAD adalah sebagai berikut:

- a. Penyampaian tujuan serta memotivasi siswa
- b. Pembagian kelompok
- c. Penyampaian informasi dari guru
- d. Kegiatan belajar dalam kelompok
- e. Kuis sebagai evaluasi
- f. Memberikan penghargaan untuk kelompok yang berprestasi atau unggul

Sedangkan menurut Lestari dan Yudhanegara (2015) menyebutkan bahwa tahapan dalam pembelajaran dengan model STAD adalah sebagai berikut:

- a. Penyampain materi secara langsung kepada siswa
- b. Membentuk tim secara heterogen menurut prestasi siswa

- c. Melaksanakan kuis, dimana setiap anggota bertanggung jawab secara individu untuk memahami materi
- d. Setiap siswa mengumpulkan skor secara individu yang akan diakumulasi dan didapatkan rata-rata perkembangan individu
- e. Rata-rata individu yang sudah didapatkan dijumlahkan sehingga didapatkan skor kelompok. Kelompok yang memenuhi kriteria tertentu akan mendapatkan penghargaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Jebeg (2020) menyatakan bahwa kelebihan model pembelajaran STAD adalah sebagai berikut:

- a. Model STAD dapat mengurangi sifat individualisme siswa. Setiap siswa memiliki kesempatan untuk berkontribusi dalam kelompok. Siswa memiliki kesempatan untuk mengikuti pembelajaran dengan aktif dan kerjasama dengan anggota kelompok
- b. Peran guru lebih terfokus sebagai fasilitator serta motivator
- c. Menumbuhkan sikap tanggungjawab, baik tanggung jawab belajar untuk diri sendiri maupun untuk membantu kelompok

- d. Pengelompokkan siswa secara merata atau heterogen membuat kompetisi lebih hidup dalam proses pembelajaran

Penelitian yang dilakukan oleh Yusup (2022) menyatakan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran STAD, siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Model STAD membuat siswa mendapatkan kesempatan untuk berkontribusi dalam kelompok, mengembangkan kemampuan bersosialisasi, siswa fokus belajar, serta terdapat koordinator tim yang mengkoordinir berlangsungnya diskusi. Hal tersebut memberikan motivasi siswa untuk belajar, terbukti nilai latihan siswa memiliki rata-rata 80.

Kelebihan penerapan model pembelajaran STAD, menurut Ardani dan Rahayu (2020), adalah sebagai berikut:

- a. Menumbuhkan sikap kerjasama dengan menghormati norma dalam sebuah kelompok
- b. Siswa saling membantu serta memberikan semangat untuk keberhasilan bersama
- c. Siswa mengikuti pembelajaran dengan aktif sebagai tutor sebaya dalam kelompok
- d. Meningkatkan kemampuan dalam mengutarakan pendapat

- e. Memperbaiki keterampilan baik secara individu maupun kelompok
- f. Tidak bersifat kompetitif dan bebas dari rasa dendam

Adapun kekurangan dalam model pembelajaran STAD adalah sebagai berikut (Ardani & Rahayu, 2020):

- a. Kurangnya kontribusi dari siswa berprestasi rendah, dan memungkinkan siswa dengan prestasi tinggi menjadi kecewa
- b. Membutuhkan waktu yang lebih lama
- c. Membutuhkan kemampuan khusus

Sintak yang digunakan dalam menyusun modul pembelajaran dengan model pembelajaran STAD pada penelitian ini adalah sintak menurut Lestari dan Yudhanegara (2015).

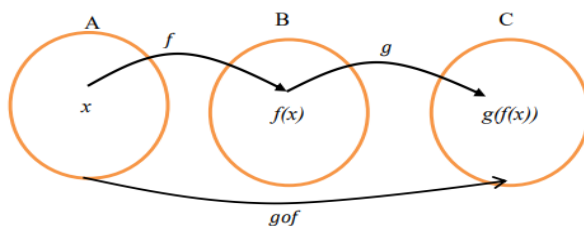
4. Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers

- a. Materi Fungsi Komposisi dan fungsi Invers

Komposisi fungsi dilakukan untuk menghasilkan nilai tertentu melalui beberapa tahap atau operasi yang spesifik. Indikasi fungsi komposisi dalam kehidupan sehari-hari seperti pembuatan meja atau kursi. Pembuatan benda tersebut melalui beberapa tahapan seperti tahap pengumpulan kayu, pengerjaan, serta tahap *finishing*. Tahapan tersebut menghasilkan hal berbeda, pada tahap pengumpulan

kayu dari kayu gelondongan dibuat papan kayu. Kemudian pada tahap pengerjaan, dari papan kayu dihasilkan meja atau kursi. Pada tahap *finishing*, meja atau kursi akan melalui proses pengecatan sehingga didapatkan kursi yang sudah jadi dan siap untuk digunakan atau dijual.

Definisi dari fungsi komposisi adalah misalkan fungsi $f : A \rightarrow B$ ditentukan dengan rumus $y = f(x)$. Sedangkan fungsi $g : B \rightarrow C$ ditentukan dengan rumus $y = g(x)$. Maka fungsi komposisi f dan g ditentukan dengan aturan $h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$. Dimana $\circ$ dibaca “bundaran” atau “komposisi”. Penyelesaian fungsi komposisi dilakukan dengan terlebih dahulu mengerjakan $f(x)$, kemudian dilanjutkan dengan pengerjaan $g(x)$. Adapun ilustrasi dari fungsi komposisi adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Ilustrasi Fungsi Komposisi

Fungsi komposisi memiliki beberapa sifat pada operasinya yaitu sebagaimana berikut:

1) Berlaku sifat asosiatif

Pada operasi fungsi komposisi berlaku $(f \circ (g \circ h))(x) = ((f \circ g) \circ h)(x)$ dimana f, g , dan h adalah tiga buah fungsi.

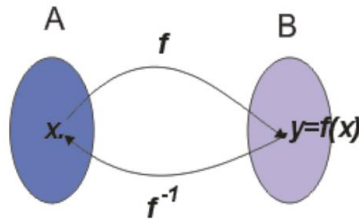
2) Terdapat fungsi identitas

Fungsi identitas dari fungsi komposisi adalah $I(x) = x$, sehingga berlaku $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$.

3) Tidak berlaku sifat komutatif

Pada fungsi komposisi tidak berlaku sifat komutatif yang berarti $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$.

Adapun fungsi invers adalah fungsi kebalikan. Secara singkat definisi fungsi invers adalah, jika $f : A \rightarrow B$ dinyatakan sebagai pasangan berurutan $f : \{(a, b) | a \in A \text{ dan } b \in B\}$, maka yang dimaksud dengan invers fungsi $f^{-1} : B \rightarrow A$ ditentukan oleh $f^{-1} = \{(b, a) | b \in B \text{ dan } a \in A\}$. Ilustrasi dari fungsi invers adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Ilustrasi Fungsi Invers

Penyelesaian dari fungsi invers melalui ilustrasi di atas adalah:

- 1) Jika y adalah peta dari x oleh fungsi f , sehingga pemetaan oleh fungsi f dinyatakan dengan persamaan:

$$y = f(x)$$

- 2) Kemudian jika f^{-1} adalah invers dari fungsi f , maka x adalah pemetaan dari y oleh f^{-1} sehingga diperoleh persamaan:

$$x = f^{-1}(y)$$

- 3) Selanjutnya berlaku kebalikan yaitu peubah y diganti dengan x dan peubah x diganti dengan y

Sifat dari fungsi invers adalah sebagai berikut:

- 1) Fungsi yang memiliki invers hanya fungsi yang bersifat bijektif.

2) Misalkan f^{-1} adalah fungsi invers dari fungsi f untuk setiap $x \in D_f$ dan $y \in R_f$, maka berlaku $y = f(x)$ jika dan hanya jika $f^{-1}(y) = x$

Untuk invers pada fungsi komposisi bisa menggunakan dua cara yaitu:

- 1) Mencari fungsi komposisi terlebih dahulu dari dua buah fungsi kemudian dicari inversnya
- 2) Mencari invers dari dua buah fungsi kemudian mencari fungsi komposisi dari dua buah fungsi invers

b. Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)

Capaian pembelajaran (CP), dalam Kemendikbudristek (2022) (BSKAP) No.8 tahun 2022, pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers masuk dalam CP Fase F elemen aljabar dan fungsi. Adapun CP pada Fase F yaitu “Di akhir fase F, peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks. Mereka dapat menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai (linear, kuadrat, eksponensial)”.

Adapun tujuan pembelajaran (TP) pada materi fungsi adalah sebagai berikut:

- 1) Menjelaskan dan membandingkan bentuk fungsi dan relasi
- 2) Menganalisis domain, kodomain, dan range pada suatu fungsi
- 3) Menganalisis jenis-jenis fungsi (injektif, surjektif, dan bijektif)
- 4) Menentukan operasi hitung fungsi dan menyederhanakan berbagai bentuk ekspresi
- 5) Menjelaskan konsep dasar bentuk fungsi komposisi
- 6) Menganalisis sifat-sifat fungsi komposisi
- 7) Menentukan fungsi komposisi dari dua atau lebih fungsi
- 8) Memecahkan fungsi lain jika sudah diketahui fungsi komposisi dan bentuk fungsi lainnya
- 9) Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi komposisi
- 10) Menjelaskan dan mengkontruksi konsep fungsi invers dan berbagai bentuk fungsi
- 11) Mengkontruksi bentuk fungsi komposisi dan invers dari berbagai bentuk fungsi
- 12) Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers

Tujuan pembelajaran dalam penelitian ini, yang digunakan dalam penyusunan modul ajar, difokuskan pada:

- 1) Menjelaskan konsep dasar fungsi komposisi
- 2) Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komposisi fungsi
- 3) Menjelaskan konsep fungsi invers
- 4) Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Penelitian dalam Jurnal MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran oleh Novianti dan Fakhriyana (2022) yang berjudul “Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Model PBL dengan Strategi *Index Card Match* dan *Think Pair Share* dalam Materi Fungsi”. Tujuan penelitian tersebut adalah mengetahui perkembangan kemampuan pemecahan masalah melalui penerapan model PBL dengan strategi ICM dan TPS. Pendekatan yang dilakukan adalah kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen. Hasil dari penelitian tersebut adalah terdapat perkembangan pemecahan masalah baik pada kelas yang menggunakan model PBL strategi ICM maupun PBL dengan strategi TPS. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa tidak

terdapat perbedaan antara kelas model PBL dengan strategi ICM maupun kelas model PBL dengan strategi TPS.

Kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian dalam skripsi ini adalah membandingkan dua model pembelajaran untuk mendapatkan model yang lebih baik digunakan dalam perkembangan kemampuan pemecahan masalah. Perbedaannya terletak pada materi yang diambil, dimana dalam penelitian ini hanya pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Kemudian pada penelitian tersebut membandingkan satu model tetapi dengan strategi yang berbeda, sedangkan pada penelitian ini membandingkan dua model pembelajaran yang berbeda.

2. Penelitian dalam Jurnal Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika oleh Lesi dan Nuraeni (2021) yang berjudul “Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan *Self-Confidence* Siswa antara Model TPS dan PBL”. Penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis serta *self-confidence* antara siswa yang menggunakan model pembelajaran TPS dan PBL. Penelitian tersebut menggunakan metode eksperimen dengan mengambil populasi dari kelas X MAN 2 Garut.

Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa dengan model pembelajaran TPS maupun PBL. Serta didapatkan bahwa interpretasi *self-confidence* siswa dengan model pembelajaran TPS dan PBL dalam kategori cukup.

Penelitian tersebut sama dengan penelitian dalam skripsi ini yaitu membandingkan dua model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Salah satu model yang digunakan juga sama yaitu TPS. Adapun perbedaannya terletak pada variabel yang digunakan dalam penelitian tersebut yaitu *self-confidence* dan model pembelajaran PBL, sedangkan dalam penelitian skripsi ini hanya pada kemampuan pemecahan masalah serta menggunakan model pembelajaran STAD dan TPS.

3. Penelitian dalam jurnal IDEAS: Pendidikan, Sosial, dan Budaya oleh Simamora dan Rizqi (2022) yang berjudul “Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis antara Pembelajaran TPS dan NHT”. Penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan komunikasi matematis antara siswa dengan model pembelajaran TPS dan NHT. Hasil dari

penelitian tersebut terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran TPS dan NHT. Pada model pembelajaran TPS, rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah siswa dengan kemampuan tinggi yaitu 32,35; sedang 27,30; serta rendah 28,25. Sedangkan pada model pembelajaran NHT diperoleh rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah siswa dengan kemampuan tinggi 27,30; sedang 20,72; serta rendah 20,31. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan siswa dengan model pembelajaran TPS lebih tinggi daripada siswa dengan model pembelajaran NHT.

Kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian dalam skripsi ini adalah membandingkan dua model pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan siswa. Kemampuan yang diukur juga memiliki kesamaan yaitu kemampuan pemecahan masalah serta model pembelajaran yang dipilih juga sama yaitu TPS. Sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian tersebut tidak hanya mengukur kemampuan pemecahan masalah tetapi juga mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, serta model pembelajaran yang berbeda yaitu NHT.

4. Penelitian dalam Jurnal SAP (Susunan Artikel Pendidikan) oleh Yusup (2022) yang berjudul “Perbandingan Metode Pembelajaran NHT dan STAD pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika”. Tujuan penelitian tersebut adalah mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran NHT dan STAD. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Sampel yang digunakan adalah siswa SMP Darussalam yang berjumlah dua kelas. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa dengan model pembelajaran NHT dan STAD. Serta disimpulkan bahwa model pembelajaran STAD lebih baik digunakan pada kemampuan pemecahan masalah.

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian dalam skripsi ini adalah membandingkan kemampuan pemecahan masalah antara penggunaan dua model pembelajaran. Terdapat kesamaan kemampuan yaitu kemampuan pemecahan masalah serta salah satu model pembelajaran yaitu model STAD. Adapun perbedaannya adalah pada salah satu model yang digunakan yaitu NHT, serta pada materi yang diambil.

5. Penelitian dalam Jurnal Pendidikan Dasar oleh Ardani dan Rahayu (2020) dengan judul “Perbandingan Model Pembelajaran NHT dan STAD Berbantuan Media Tangga Warna terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika”. Tujuan penelitian tersebut adalah menyelidiki perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa antara siswa dengan model pembelajaran NHT dan siswa dengan model STAD berbantuan media tangga warna. Penelitian tersebut menggunakan jenis kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV SD Desa Wanoja. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar dengan model pembelajaran NHT dan STAD berbantuan media tangga warna. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa kemampuan pemecahan siswa lebih tinggi menggunakan model pembelajaran STAD.

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian dalam skripsi ini adalah membandingkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan dua model pembelajaran. Sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian tersebut populasi yang digunakan adalah jenjang sekolah dasar. Kemudian pada model

pembelajaran STAD, penelitian tersebut menggunakan bantuan media tangga warna.

C. Kerangka Berpikir

Latar belakang yang dijelaskan diambil kesimpulan bahwa dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers terdapat beberapa kendala. Berdasarkan penjelasan dari salah satu guru pelajaran matematika di SMA Negeri 16 Semarang, masih ada siswa yang tidak mengikuti langkah-langkah dalam menyelesaikan soal serta beberapa siswa juga enggan membaca soal dengan cermat. Selain itu terdapat juga siswa yang masih bingung cara substitusi nilai x yang diketahui ke dalam fungsi komposisi maupun menemukan fungsi inversnya. Dalam menyelesaikan soal matematika, beberapa siswa juga tidak memberikan kesimpulan dan tidak mencantumkan informasi yang sudah diketahui dari soal.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diambil satu kemampuan yang cukup mewakili kendala pembelajaran yaitu kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, khususnya pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Indikator-indikator dari kemampuan pemecahan masalah sesuai dengan kendala yang ditemukan dari wawancara tersebut. Sehingga penelitian ini memberikan salah satu

solusi untuk kemampuan pemecahan masalah siswa materi fungsi komposisi dan fungsi invers dengan menerapkan model pembelajaran.

Model pembelajaran TPS dianggap mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian-penelitian sebelumnya. Model pembelajaran TPS memiliki dampak terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Model pembelajaran TPS dapat melatih keberanian dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, serta membantu pemahaman konsep dengan lebih baik melalui diskusi dan pertukaran pendapat dengan pasangan. Berdasarkan hal tersebut, model pembelajaran TPS diambil sebagai salah satu solusi pada kemampuan pemecahan masalah siswa.

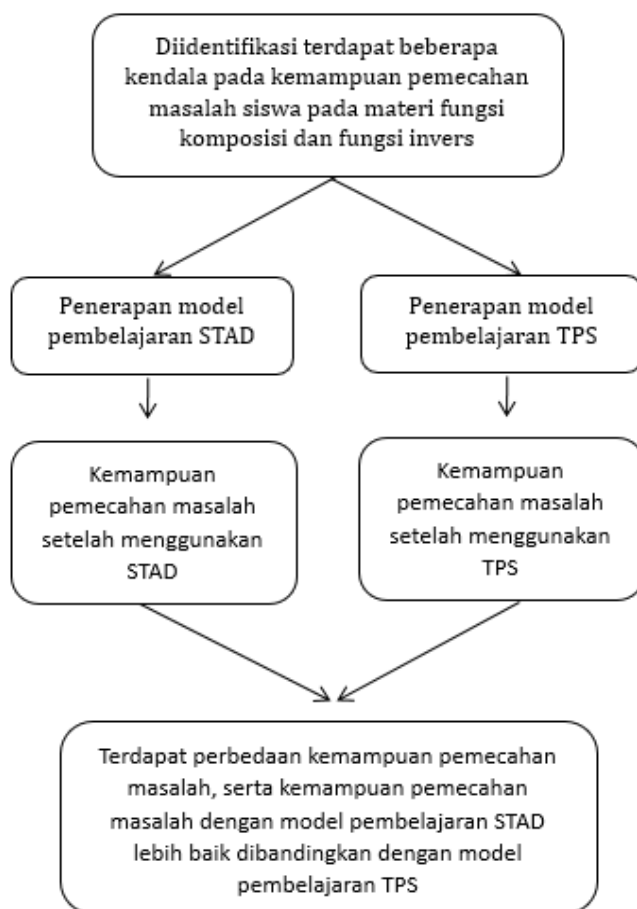
Proses pembelajaran yang dilaksanakan juga terdapat kendala yaitu pembagian kelompok yang tidak merata. Hal tersebut menjadikan kelompok dengan siswa yang rata-rata kemampuan rendah tidak akan mencapai tujuan pembelajaran dengan maksimal. Oleh karena itu, model pembelajaran yang menerapkan pembagian kelompok merata dapat dijadikan sebuah solusi. Model pembelajaran yang menekankan pada pembagian kelompok sesuai dengan prestasi secara merata adalah model pembelajaran

STAD. Berdasarkan penelitian terdahulu, model pembelajaran STAD efektif digunakan untuk kemampuan pemecahan masalah. Model pembelajaran STAD juga dinilai lebih baik dibandingkan dengan beberapa model pembelajaran lainnya. Berdasarkan penjelasan tersebut, model pembelajaran STAD dipilih untuk salah satu solusi pada kemampuan pemecahan masalah. Kedua model pembelajaran tersebut, TPS dan STAD, dibandingkan untuk menemukan model pembelajaran mana yang lebih baik untuk pemecahan masalah pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers.

Hipotesis dikembangkan dengan menilai bahwa kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran STAD lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran TPS. Hal tersebut disebabkan adanya pemberian penghargaan kepada kelompok yang dapat menyelesaikan soal dengan baik, yang mendorong siswa lebih bersemangat (Syafri & Simanjuntak, 2018). Belajar dengan berkelompok, seperti pada pembelajaran STAD, dapat mendukung siswa untuk saling bekerja sama dan mengatasi kesulitan yang dialami saat mengerjakan soal. Sedangkan dalam model pembelajaran TPS, terkadang mengalami keterbatasan dalam mengembangkan dan

bertukar ide. Hal tersebut dikarenakan kelompok yang hanya berdua saja.

Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagaimana gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang memperoleh model pembelajaran TPS dan siswa yang memperoleh model pembelajaran STAD.
2. Kemampuan pemecahan masalah matematis dengan model pembelajaran STAD lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah matematis dengan model pembelajaran TPS.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Analisis data dalam penelitian kuantitatif bersifat statistik. Jenis penelitian kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuasi eksperimen. Sedangkan desain penelitian yang digunakan adalah *non-equivalent pretest-posttest control group design*. Pengukuran variabel yang sudah ditetapkan, yaitu kemampuan pemecahan masalah, dalam penelitian ini didapatkan menggunakan instrumen tes. Data yang diperoleh berupa angka dianalisis berdasarkan langkah pengujian statistik sesuai dengan prosedur.

Tabel 3. 1 *Non-equivalent Pretest-posttest Control Group Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen I	O_1	X_1	O_2
Eksperimen II	O_1	X_2	O_2

Keterangan:

Eksperimen I : Kelas model pembelajaran TPS

Eksperimen II	: Kelas model pembelajaran STAD
O_1	: <i>Pretest</i>
O_2	: <i>Posttest</i>
X_1	: Perlakuan model pembelajaran TPS
X_2	: Perlakuan model pembelajaran STAD

Penelitian ini merupakan studi komparasi dengan desain seperti pada tabel 3.1 yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dan STAD pada kemampuan pemecahan masalah materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Model pembelajaran ini diterapkan pada dua kelompok atau kelas peserta didik kelas XI SMA Negeri 16 Semarang. Selanjutnya, tes diberikan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi fungsi invers dan fungsi komposisi. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis sebagai perbandingan serta untuk mengetahui model pembelajaran mana yang lebih baik digunakan pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 di SMA Negeri 16 Semarang yang berlokasi di Jl. Raya Ngadirgo, Ngadirgo, Kecamatan Mijen, Kota Semarang, Jawa Tengah. Penelitian ini dilaksanakan secara bertahap dengan rincian sebagaimana berikut:

1. Tahap Perencanaan

Tahap ini dilaksanakan pada Februari 2024. Tahap ini meliputi wawancara, observasi, penyusunan proposal serta instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini dilaksanakan pada Agustus 2024. Tahap ini meliputi uji coba instrumen, analisis hasil uji coba, pre-test, pelaksanaan pembelajaran, serta post-test.

3. Tahap Penyusunan Laporan

Tahap ini dilaksanakan pada Februari sampai dengan September 2024. Tahap ini meliputi penyusunan kesimpulan dari penelitian serta penyusunan laporan penelitian.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) populasi adalah wilayah yang digunakan untuk generalisasi hasil penelitian. Populasi terdiri dari obyek atau subyek yang ditetapkan oleh peneliti untuk dibahas serta dalam penarikan kesimpulan. Populasi adalah kelompok obyek atau subyek yang memiliki jumlah dan ciri-ciri tertentu. Populasi dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-3 dan XI-6 SMA Negeri 16 Semarang yang terdiri dari 58 siswa.

Sedangkan sampel adalah bagian dari populasi yang mencerminkan jumlah serta karakteristik yang dimiliki

oleh populasi tersebut. Pada bagian kesimpulan, apa yang didapatkan dari sampel akan diterapkan pada populasinya (Sugiyono, 2019). Sampel pada penelitian ini diambil menggunakan teknik total sampel, yaitu pengambilan sampel dengan mengambil semua jumlah populasi. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah dua kelas dari rombongan belajar kelas XI SMA Negeri 16 Semarang yaitu kelas XI-3 dan XI-6. Kedua kelas sampel yang diambil berdasarkan perhitungan dari hasil *pretest*, dimana kedua kelas melalui tahap uji normalitas, homogenitas, serta uji kesamaan rata-rata.

D. Definisi Operasional Variabel

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas (X) atau independen serta variabel terikat (Y) atau dependen. Adapun penjelasan variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas (X) atau Independen

Variabel bebas (X) adalah variabel yang diindikasikan menjadi penyebab atau yang dapat berpengaruh terhadap timbulnya variabel dependen (Sugiyono, 2019). Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif tipe TPS dan model pembelajaran STAD.

2. Variabel terikat atau Dependen

Variabel terikat (Y) adalah variabel menjadi hasil adanya variabel bebas, dengan kata lain variabel dependen adalah dampak setelah mendapatkan pengaruh oleh variabel independen. Variabel terikatnya pada penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI SMA Negeri 16 Semarang pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Adapun indikator kemampuan pemecahan masalah adalah sebagai berikut:

- a. Memahami masalah
- b. Merencanakan penyelesaian
- c. Melaksanakan rencana penyelesaian
- d. Melihat kembali

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik dan instrumen pengumpulan data sebagaimana berikut:

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dapat dilakukan melalui tes dan non-tes seperti wawancara, kuesioner, observasi, atau gabungan (Lestari & Yudhanegara, 2015). Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara dengan salah satu guru pengampu mata pelajaran matematika untuk

mendapatkan permasalahan yang sedang terjadi. Selain itu, penelitian ini menggunakan teknik tes yaitu berupa *pretest* dan *posttest*. Tahap *pretest* digunakan untuk pengambilan sampel, sedangkan *posttest* digunakan untuk menjawab hipotesis dalam penelitian ini.

Penelitian ini juga memerlukan dokumen terkait identitas siswa kelas XI SMA Negeri 16 Semarang pada tahun ajaran 2024/2025 untuk memudahkan dalam proses penelitian. Data peserta didik tersebut diperoleh dari dokumentasi sekolah SMA Negeri 16 Semarang.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini merupakan instrumen tes. Jenis tes yang diterapkan adalah tes subjektif, yaitu tes yang memerlukan jawaban berupa uraian (Lestari & Yudhanegara, 2015). Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Tes dilakukan dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*.

Pretest digunakan untuk mendapatkan kemampuan pemecahan masalah awal siswa serta digunakan untuk menentukan sampel yang digunakan sebagai kelas eksperimen. Sedangkan *posttest* digunakan untuk membandingkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen pada materi fungsi komposisi

dan fungsi invers setelah dilakukan model pembelajaran TPS dan STAD.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validitas dan reliabilitas instrumen digunakan untuk menguji kelayakan dari instrumen penelitian sebelum digunakan. Instrumen yang telah dinyatakan valid berarti instrumen dapat mengukur sesuai apa yang seharusnya diukur. Sedangkan instrumen yang reliabel berarti instrumen akan menghasilkan data yang sama dengan obyek yang sama yang jika digunakan berkali-kali (Sugiyono, 2019). Adapun instrumen yang diuji adalah *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers.

Kelayakan instrumen diketahui melalui beberapa uji kelayakan, yaitu sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Validitas instrumen menunjukkan tingkat ketepatan atau kelayakan instrumen untuk mengukur suatu yang sesuai isi dari instrumen. Adapun validitas yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah uji validitas empiris.

Validitas empiris adalah pengujian instrumen melalui observasi atau pengamatan yang bersifat empirik. Kriteria untuk menghitung validitas instrumen

dinyatakan dengan koefisien korelasinya (r_{xy}). Dalam Lestari dan Yudhanegara (2015), Guilford menjelaskan kriteria koefisien korelasi validitas instrumen adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Interpretasi Validitas Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kolerasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

Adapun uji validasi instrumen tes disebarkan kepada peserta didik kemudian dianalisis. Lestari dan Yudhanegara (2015) menjelaskan bahwa pengukuran validitas dapat menggunakan rumus *Product Moment Pearson*. Dimana koefisien korelasi *Product Moment Pearson* dapat diperoleh dengan rumus 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_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal dan total skor

N = Banyaknya subjek

X = Skor butir soal atau skor item pertanyaan/pernyataan

Y = Total skor

Soal atau pernyataan dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% (0,05). Begitupun sebaliknya, soal atau pernyataan dikatakan tidak valid jika $r_{xy} < r_{tabel}$.

Uji validitas dengan *Product Moment Pearson* ini dilakukan menggunakan bantuan *Microsoft Excel*. Adapun langkah-langkah uji validitas adalah sebagai berikut:

- a. Masukkan data yang diperoleh dengan membuat tabulasi data.
- b. Tambahkan kolom untuk jumlah dari masing-masing data.
- c. Gunakan formula CORREL yang sudah ada di *Microsoft Excel* untuk mendapatkan nilai r_{xy} atau R hitung.
- d. Masukkan nilai r_{tabel} sesuai dengan jumlah N dan taraf signifikan.

e. Kemudian ambil keputusan menggunakan formula IF pada *Microsoft Excel*.

2. Uji Reliabilitas

Azwar (Hikmah dan Muslimah, 2021) menjelaskan bahwa reliabilitas memiliki nama lain keandalan, terpercaya, stabilitas dan konsisten. Tetapi gagasan utama dalam reliabilitas yakni rentang dimana pengukuran dapat diandalkan. Reliabilitas adalah keputusan reliabilitas dalam mengevaluasi apa yang sedang dievaluasi dengan kata lain setiap kali perangkat digunakan maka akan mendapatkan hasil yang relatif sama.

Kriteria koefisien korelasi reliabilitas instrumen menurut Guilford (dalam Lestari & Yudhanegara, 2015) adalah sebagaimana tabel 3.3 berikut:

Tabel 3. 3 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kolerasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

Pengukuran reliabilitas instrumen tes tipe subjektif dapat menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yaitu (Lestari & Yudhanegara, 2015):

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas

n = banyak butir soal

s_i^2 = variansi skor butir soal ke-i

s_t^2 = variansi skor total

Dengan rumus varian total yaitu:

$$s_t^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{n}}{n}$$

Pengujian reliabilitas ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel* dengan langkah berikut:

- a. Masukkan data yang sudah didapatkan.
 - b. Menentukan variansi dari masing-masing data.
 - c. Menentukan nilai koefisien korelasi reliabilitas instrumen dengan *Alpha Cronbach*.
3. Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan butir soal dalam membedakan siswa kedalam kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Tinggi rendahnya daya beda diketahui dari indeks daya

pembeda (DP). Instrumen tes subjektif menggunakan indeks daya pembeda dengan rumus sebagai berikut (Lestari & Yudhanegara, 2015):

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

Keterangan:

DP : Daya pembeda

$\overline{X_A}$: Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

$\overline{X_B}$: Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI : Skor minimum ideal, yaitu skor maksimum yang diperoleh jika menjawab dengan sempurna

Adapun kriteria daya pembeda butir soal instrumen adalah sebagaimana tabel 3.4 berikut:

Tabel 3. 4 Kriteria Daya Pembeda

DP	Kriteria Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

4. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran merupakan bilangan yang digunakan untuk menyatakan kesukaran butir soal. Jika butir soal dinyatakan sangat mudah atau sangat sukar

maka akan mempengaruhi daya pembeda soal. Hal tersebut dikarenakan baik kelompok siswa atas maupun rendah dapat mengerjakan dengan tepat ataupun tidak dapat mengerjakan. Indeks kesukaran yang baik adalah tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran instrumen tes subjektif adalah sebagai berikut (Lestari & Yudhanegara, 2015):

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

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran

$\bar{X}$: Rata-rata skor jawaban siswa pada butir soal

SMI : Skor maksimum ideal

Adapun kriteria indeks kesukaran butir soal adalah sebagaimana tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5 Kriteria Indeks Kesukaran

IK	Kriteria Indeks Kesukaran
$IK = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu Mudah

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan data mentah yang perlu dianalisis. Analisis data merupakan suatu proses yang dilakukan setelah terkumpulnya data untuk memecahkan masalah penelitian (Lestari & Yudhanegara, 2015). Sebelum pada tahap analisis untuk membuktikan hipotesis penelitian, data diolah untuk menentukan kriteria kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Perhitungan nilai kemampuan pemecahan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor siswa}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Adapun kriteria kemampuan pemecahan masalah adalah sebagaimana tabel 3.6 berikut (Nurvela, Malalina, & Firma Yenni, 2020):

Tabel 3. 6 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah

Nilai	Kriteria
Nilai ≥ 80	Sangat Baik
$60 < \text{Nilai} < 80$	Baik
Nilai ≤ 60	Kurang

Langkah analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data awal digunakan untuk menentukan kelas eksperimen I dan Eksperimen II dari populasi yang memiliki kondisi kemampuan awal sama dengan menggunakan nilai *pretest* yang telah diberikan kepada populasi. Langkah dalam analisis tahap awal sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak. Asumsi normalitas menyatakan bahwa suku galat berdistribusi normal dengan rerata nol (Johan, 2018). Suatu data dikatakan berdistribusi normal jika nilai rata-rata dan median data tersebut berpusat pada nilai yang sama, sehingga kurva distribusi data membentuk pola lonceng yang simetris. (Lestari & Yudhanegara, 2015)

Uji normalitas, secara deskriptif, diuji dengan menggunakan normal PP-Plot, normal QQ-Plot, stem-leaf, normal detrend QQ-Plot, boxplot, dan histogram. Sedangkan secara inferensial, asumsi normalitas dapat diuji dengan Lilliefors, Chi-Square, Shapiro Wilk, dan Kolmogorov Smirnov Z (Lestari & Yudhanegara, 2015). Dalam penelitian ini uji

normalitas yang digunakan adalah Uji Lilliefors. Uji ini mudah digunakan serta cukup kuat walaupun dengan sampel yang kecil (Wananda et al. 2023). Adapun langkah uji normalitas dengan Lilliefors adalah sebagai berikut (Usmadi, 2020):

1) Menentukan hipotesis

H_0 : Data kemampuan pemecahan masalah sampel berdistribusi normal

H_1 : Data kemampuan pemecahan masalah sampel berdistribusi tidak normal

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $H_0 = L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $H_0 = L_{Hitung} > L_{Tabel}$, maka H_0 ditolak

2) Menghitung frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif (f_k)

3) Mengkonversi skor menjadi nilai baku (z_i) dengan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{S}$$

Keterangan:

x_i : Skor

$\bar{X}$: Nilai rata-rata

S : Simpangan baku

- 4) Menghitung nilai $F_{(z_i)}$ dengan menggunakan nilai luas di bawah kurva normal baku sebagai berikut:
 - a) Jika nilai z_i positif, maka jumlahkan 0,5 dengan luas di bawah kurva normal
 - b) Jika nilai z_i negatif, maka kurangkankan 0,5 dengan luas di bawah kurva normal
 - 5) Menghitung $S_{(z_i)}$ dengan menentukan proporsi frekuensi kumulatif berdasarkan jumlah total frekuensi
 - 6) Menghitung Lilliefors observasi (L_0) dengan mengambil selisih mutlak dari $|F_{(z_i)} - S_{(z_i)}|$ yang terbesar.
 - 7) Selanjutnya melihat tabel Lilliefors untuk n jumlah sampel dengan taraf signifikan 0,05.
- b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji untuk mengetahui data memiliki varians atau keragaman nilai yang sama secara statistik. Uji ini digunakan sebagai prasyarat uji data parametrik pada studi komparasi (perbandingan). Salah satu uji homogenitas untuk menguji dua sampel independen adalah uji F (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Adapun langkah dalam uji homogenitas dengan uji F adalah sebagai berikut:

1) Merumuskan hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: Kedua varians homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Kedua varians tidak homogen

2) Menentukan nilai uji statistik

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

Dengan rumus varians sebagai berikut:

$$\text{Varians} = \frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)^2}{n - 1}$$

3) Menentukan nilai kritis

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

Keterangan:

dk_1 : Derajat kebebasan yang memiliki varians terbesar, $dk_1 = n_1 - 1$

dk_2 : Derajat kebebasan yang memiliki varians terbesar, $dk_2 = n_2 - 1$

4) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak

5) Menarik kesimpulan

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat

perbedaan antara dua sampel secara signifikan (Ikhlas, 2020). Nilai yang digunakan dalam uji kesamaan rata-rata tahap awal ini adalah nilai pretest yang sudah didapatkan. Adapun uji yang digunakan adalah uji T untuk dua sampel independen dengan uji dua pihak, dengan langkah berikut (Lestari & Yudhanegara, 2015):

1) Menentukan hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa kelas XI-3 dan XI-6

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa kelas XI-3 dan XI-6

2) Menentukan nilai uji statistik

Uji statistik menggunakan uji T dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\overline{X}_1$: Skor rata-rata kelas eksperimen I

$\overline{X}_2$: Skor rata-rata kelas eksperimen II

s^2 : Varians gabungan

n_1 : Jumlah anggota kelas eksperimen I

n_2 : Jumlah anggota kelas eksperimen II

s_1^2 : Varians dari kelompok eksperimen I

s_2^2 : Varians dari kelompok eksperimen II

3) Menentukan nilai kritis

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

Keterangan:

α : Taraf signifikansi (0,05 atau 5%)

dk : derajat kebebasan ($dk = n_1 + n_2 - 2$)

4) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} \leq -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka

H_0 ditolak

2. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan siswa setelah diberlakukan model pembelajaran TPS dan STAD pada masing-masing kelas eksperimen. Data yang digunakan dalam proses analisis yaitu nilai *posttest* yang sudah didapatkan. Langkah analisis data tahap akhir

adalah uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata. Uji normalitas dan uji homogenitas pada uji data tahap akhir memiliki langkah yang sama seperti pada analisis data tahap awal.

Sebelum uji perbedaan rata-rata, dilakukan analisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah dilakukan proses pembelajaran dengan model pembelajaran TPS dan STAD. Adapun uji ini menggunakan uji sebagaimana berikut:

a. Uji *Paired Samples t Test*

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran TPS dan STAD. Adapun rumus dari Uji *Paired Samples Test* adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

$\bar{D}$: Rata-rata hasil pengurangan $x_j - x_i$

SD : Standar deviasi

n : Banyaknya siswa

Kriteria uji *Paired Samples Test* adalah jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ maka terdapat perbedaan

kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran. Sedangkan jika $|t_{hitung}| \leq t_{tabel}$ maka tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran.

b. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk melihat seberapa besar peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran TPS dan STAD. Adapun rumus dari Uji N-Gain adalah sebagai berikut (N-gain):

$$N - Gain = \frac{Mean Posttest - Mean Pretest}{Nilai ideal (100) - Mean Pretest}$$

Kategori peningkatan atau skor N-Gain adalah sebagai berikut (Fauzi, Rahmatih, & Haryati, 2022):

Tabel 3. 7 Kategori Skor N-Gain

Skor N-Gain	Kategori
$N-Gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain \leq 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

Selanjutnya uji perbedaan rata-rata pada analisis data tahap akhir adalah uji yang digunakan untuk

mengetahui apakah kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD lebih baik dibandingkan dengan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran TPS atau sebaliknya. Uji perbedaan rata-rata ini menggunakan uji-t pihak kanan dengan langkah sebagai berikut (Lestari & Yudhanegara, 2015):

a. Menentukan hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD tidak lebih tinggi dibandingkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran TPS

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD lebih tinggi dibandingkan kemampuan pemecahan siswa dengan model TPS

Dengan:

μ_1 : Rata-rata kemampuan pemecahan siswa eksperimen I menggunakan model pembelajaran STAD

μ_2 : Rata-rata kemampuan pemecahan siswa eksperimen I menggunakan model pembelajaran TPS

b. Uji statistik

Uji statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

c. Menentukan kriteria hipotesis

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI SMA Negeri 16 Semarang. Sampel yang digunakan adalah dua kelas yaitu kelas XI-3 dan XI-6. Kedua kelas tersebut dipilih berdasarkan pengujian normalitas, homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata yang telah terpenuhi. Pengambilan data kedua kelas tersebut menggunakan instrumen *pretest* yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi aljabar fungsi. Soal pada *pretest* tersebut sebanyak tiga soal yang sudah dinyatakan valid dalam uji coba. *Pretest* dilaksanakan oleh seluruh kelas XI pada tanggal 5 sampai 9 Agustus 2024.

Langkah selanjutnya adalah memberikan perlakuan terhadap kedua kelas eksperimen dengan materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Kelas eksperimen 1 yaitu XI-3 diberikan model pembelajaran TPS sedangkan kelas eksperimen 2 yaitu XI-6 diberikan model pembelajaran STAD. Langkah pembelajaran yang dilakukan dari masing-masing model pembelajaran sesuai dengan yang dijelaskan pada Bab II. Eksperimen ini dilakukan pada tanggal 19 sampai 23 Agustus 2024.

Perbandingan kemampuan pemecahan masalah dari kedua kelas dengan model pembelajaran tersebut diukur menggunakan soal *posttest* pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Soal *posttest* tersebut berjumlah 4 soal yang sudah diuji kelayakannya.

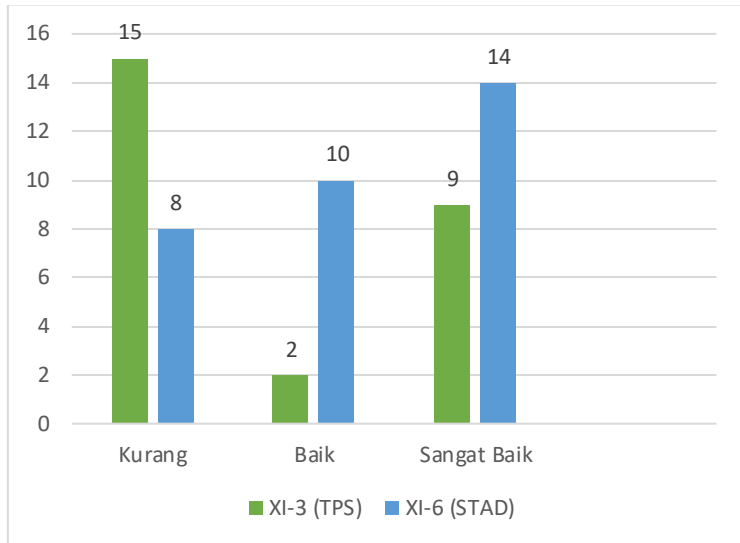
Adapun perolehan nilai *posttest* kedua kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Nilai *Posttest* Siswa

	Eksperimen 1	Eksperimen 2
Jumlah Siswa	26	32
Nilai Tertinggi	97,50	100,00
Nilai Terendah	32,50	45,00
Jumlah	1617,50	2322,50
Rata-rata	62,21	72,58
Standar Deviasi	21,83	16,54

Berdasarkan simpulan nilai *posttest* pada tabel 4.1 yang diperoleh tersebut didapatkan hasil bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen 1 dengan model pembelajaran TPS adalah sebesar 62,21. Sedangkan rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen 2 dengan model pembelajaran STAD adalah sebesar 72,58. Nilai tersebut digunakan dalam pengujian tahap akhir untuk menjawab hipotesis dalam penelitian ini.

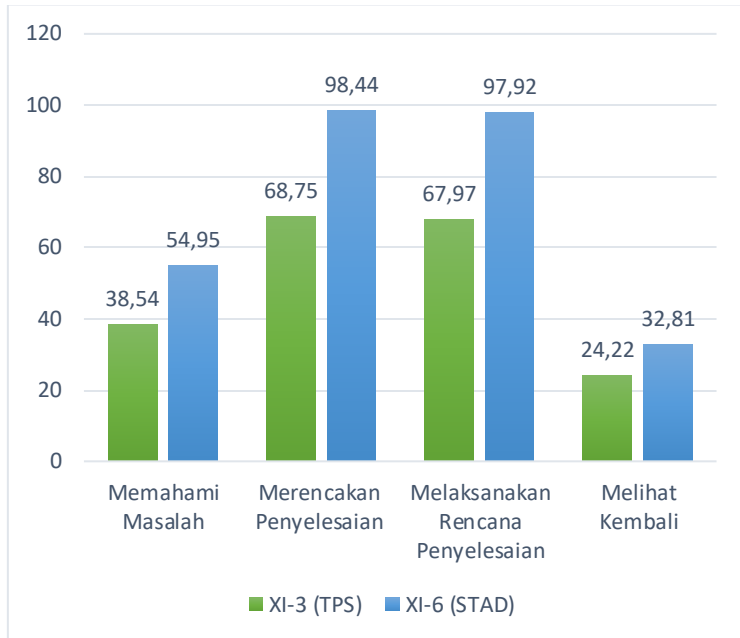
Capaian kemampuan pemecahan masalah siswa pada hasil *posttest* kelas XI-3 (model pembelajaran TPS) dan XI-6 (model pembelajaran STAD) sesuai dengan kriteria didapatkan hasil sebagaimana berikut:



Gambar 4. 1 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan gambar 4.1 diketahui pada kelas XI-3, kemampuan pemecahan siswa paling banyak dalam kategori rendah serta paling sedikit masuk kategori baik. Sedangkan pada kelas XI-6 kemampuan pemecahan masalah siswa paling banyak termasuk dalam kategori sangat baik dan paling sedikit termasuk kategori sangat kurang.

Secara rinci capaian indikator kemampuan pemecahan masalah kedua kelas eksperimen setelah dilakukannya pembelajaran dengan model TPS dan STAD diperoleh data sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Capaian Indikator Pemecahan Masalah

Hasil pada gambar 4.2 menyatakan bahwa capaian keempat indikator kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran STAD lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran TPS. Adapun perolehan nilai *posttest* selengkapnya terdapat pada lampiran 32.

B. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan dari tahap uji coba instrumen sampai tahap *posttest* didapatkan beberapa hasil yang dapat dijelaskan sebagaimana berikut:

1. Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu *pretest* dan *posttest*. Uji coba kedua instrumen tersebut didapatkan hasil berikut:

a. Instrumen *Pretest*

Uji coba instrumen dilaksanakan di Kelas XII-3 pada Rabu, 24 Juli 2024. Data siswa uji coba terdapat pada lampiran 1. Instrumen *pretest* terdiri dari empat soal yang berkaitan dengan materi aljabar fungsi yang sudah disesuaikan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah. Adapun soal *pretest* sebelum uji coba terdapat pada lampiran 2 dan 3. Hasil dari uji coba tersebut adalah sebagai berikut:

1) Uji Validitas Tahap 1

Pengujian validitas soal menggunakan *product moment* sebagaimana dijelaskan pada bab III. Kriteria validitas dapat dilihat jika $r_{xy} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% (0,05). Begitupun sebaliknya, soal atau pernyataan dikatakan tidak

valid jika $r_{xy} < r_{tabel}$. Adapun hasil uji validitas tahap 1 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Uji Validitas *Pretest* Tahap 1

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keputusan
1	0,7899	0,355	Valid
2	0,0601	0,355	Invalid
3	0,8674	0,355	Valid
4	0,6968	0,355	Valid

Berdasarkan tabel 4.2 uji coba instrumen *pretest* menunjukkan bahwa butir soal yang dinyatakan valid adalah butir soal nomor 1, 3, dan 4. Perhitungan selengkapnya pada lampiran 6.

2) Uji Validitas Tahap 2

Uji validitas instrumen *pretest* tahap 2 dilakukan karena pada tahap 1 terdapat butir soal yang tidak valid. Adapun hasil dari uji validitas tahap 2 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Uji Validitas *Pretest* Tahap 2

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keputusan
1	0,836061	0,355	Valid
3	0,811274	0,355	Valid
4	0,776042	0,355	Valid

Berdasarkan tabel 4.3, tiga butir soal instrumen *pretest* dinyatakan valid karena telah memenuhi kriteria uji validitas yang telah

disebutkan. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 7.

3) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas yang dilakukan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yang dijelaskan pada Bab III dengan kriteria reliabilitas yang juga telah dicantumkan. Hasil dari pengujian reliabilitas instrumen *pretest* adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Uji Reliabilitas *Pretest*

Butir Soal	1	3	4
Varians	5,9849	8,0581	9,8452
Jumlah Var	23,88817204		
Var Total	46,01290323		
Reliabilitas	0,497		
Kriteria	Cukup Baik		

Berdasarkan tabel 4.4, diperoleh r sebesar 0,497. Menurut kriteria reliabilitas Guilford, nilai reliabilitas tersebut termasuk dalam kriteria cukup baik. Sehingga instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah. Perhitungan reliabilitas selengkapnya terdapat pada lampiran 8.

4) Uji Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk mengetahui kemampuan butir soal dalam membedakan

kemampuan siswa ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Kriteria daya pembeda dijelaskan oleh Lestari dan Yudhanegara yang disebutkan dalam tabel pada Bab III. Adapun hasil pengujian daya pembeda instrumen *pretest* adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Uji Daya Pembeda *Pretest*

Butir Soal	1	3	4
Rata-rata A	8	7,8667	7,2
Rata-rata B	5,25	5,25	4,125
SMI	10	10	10
DP	0,275	0,2617	0,3075
Kriteria	Cukup	Cukup	Cukup

Berdasarkan tabel 4.5, menunjukkan bahwa nilai DP butir soal nomor 1, 3, dan 4 berada pada $0,20 < DP \leq 0,40$ dengan kriteria cukup. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 9.

5) Uji Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui apakah suatu soal tergolong mudah, sedang, atau sulit. Hasil dari pengujian kesukaran butir soal diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Uji Kesukaran *Pretest*

Butir Soal	1	3	4
Rata-rata	6,5806	6,5161	5,6129

SMI	10	10	10
IK	0,6581	0,6516	0,5613
Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang

Berdasarkan kriteria kesukaran yang dikelaskan oleh Lestari dan Yudhanegara (2015), hasil analisis indeks kesukaran pada tabel 4.6 menyatakan bahwa butir soal 1, 3, dan 4 tergolong dalam tingkatan sedang. Adapun perhitungan selengkapnya pada lampiran 10.

Uji coba yang telah dilakukan tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa instrumen *pretest* dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengukur kemampuan pemecahan siswa. Instrumen *pretest* yang dapat digunakan yaitu 3 soal yaitu nomor 1, 3, dan 4. Adapun instrumen *pretest* setelah uji coba terdapat pada lampiran 16, 17, dan 18.

b. Instrumen *Posttest*

Pelaksanaan uji coba instrumen *posttest* dilaksanakan bersamaan dengan *pretest*. Soal *posttest* terdiri dari lima soal pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Adapun soal *posttest* sebelum uji coba terdapat pada lampiran 4 dan 5. Pengujian soal *posttest* didapatkan hasil sebagai berikut:

1) Uji Validitas Tahap 1

Hasil uji validitas tahap 1 pada soal *posttest* didapatkan hasil berikut:

Tabel 4. 7 Uji Validitas *Posttest* Tahap 1

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keputusan
1	0,31187	0,355	Invalid
2	0,53223	0,355	Valid
3	0,65871	0,355	Valid
4	0,55343	0,355	Valid
5	0,6796	0,355	Valid

Hasil analisis pada tabel 4.7 yang sudah didapatkan menyatakan bahwa dari lima soal terdapat satu soal yang tidak valid yaitu pada nomor 1, karena nilai r_{xy} kurang dari nilai r_{tabel} . Sehingga uji validitas soal *posttest* dilanjutkan pada tahap 2. Perhitungan selengkapnya pada lampiran 11.

2) Uji Validitas Tahap 2

Hasil uji validitas tahap 2, dengan hanya 4 soal, didapatkan hasil berikut:

Tabel 4. 8 Uji Validitas Tahap 2

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keputusan
2	0,52195	0,355	Valid
3	0,675415	0,355	Valid
4	0,60164	0,355	Valid
5	0,758762	0,355	Valid

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada tabel 4.8, butir soal nomor 2, 3, 4, dan 5 dinyatakan memenuhi kriteria validitas yang telah dijelaskan. Adapun perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 12.

3) Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas pada soal *posttest* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Uji Reliabilitas *Posttest*

Butir Soal	2	3	4	5
Varians	10,032	9,2581	13,131	12,665
Jumlah Var	45,08602151			
Var Total	73,7655914			
Reliabilitas	0,401753107			
Kriteria	Cukup Baik			

Analisis yang didapatkan pada tabel 4.9 menyatakan bahwa tingkat reliabilitas soal *posttest* termasuk pada kategori cukup baik. Adapun perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 13.

4) Uji Daya Pembeda

Pengujian daya pembeda pada soal *posttest* mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Uji Daya Pembeda *Posttest*

Butir Soal	2	3	4	5
Rata-rata A	4,1333	4,8667	5,2667	6,8

Rata-rata B	2	2,1875	1,375	1,875
SMI	10	10	10	10
DP	0,2133	0,2679	0,3892	0,4925
Kriteria	Cukup	Cukup	Cukup	Baik

Berdasarkan analisis pada tabel 4.10, dapat diambil kesimpulan bahwa daya pembeda butir soal nomor 2, 3 dan 4 termasuk dalam kategori cukup. Sedangkan daya pembeda butir soal nomor 5 termasuk dalam kategori baik. Perhitungan selengkapnya pada lampiran 14.

5) Uji Kesukaran

Uji kesukaran butir soal pada *posttest* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Uji Kesukaran *Posttest*

Butir Soal	2	3	4	5
Rata-rata	3,0323	3,4839	3,2581	4,2581
SMI	10	10	10	10
IK	0,3032	0,3484	0,3258	0,4258
Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang

Berdasarkan analisis pada tabel 4.11, tingkat kesukaran butir soal nomor 2, 3, 4 dan 5 termasuk dalam kategori sedang. Adapun perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 15.

Hasil uji coba soal *posttest* menyatakan bahwa satu soal tidak dapat digunakan karena tidak

memenuhi kriteria validitas. Sehingga soal *posttest* yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah hanya empat soal yaitu nomor 2, 3, 4, dan 5. Adapun instrumen *posttest* setelah uji coba terdapat pada lampiran 19, 20, dan 21.

2. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal menggunakan soal *pretest* yang telah di uji coba dan dinyatakan layak digunakan. Analisis data tahap awal meliputi tiga aspek yang telah dijelaskan pada Bab III. Pada tahap awal, semua kelas XI mengerjakan soal *pretest* untuk mengetahui kelas yang memenuhi syarat sebagai populasi dan sampel. Pengerjaan *pretest* oleh siswa dilaksanakan pada tanggal 5 sampai 9 Agustus 2024. Adapun nilai *pretest* siswa kelas XI-3 dan XI-6 terdapat pada lampiran 28. Analisis tahap awal didapatkan dua kelas dari enam kelas sebagai populasi dan sampel yaitu kelas XI-3 dan XI-6. Adapun data peserta didik yang digunakan sebagai sampel terdapat pada lampiran 26 dan 27. Analisis data tahap awal dari kelas sampel mendapatkan hasil berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah data mengikuti distribusi normal atau tidak.

Dalam hal ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan Uji Liliefors sebagaimana pada Bab III. Data dikatakan berdistribusi normal jika memenuhi kriteria $L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$. Hasil uji normalitas mendapatkan hasil berikut:

Tabel 4. 12 Uji Normalitas Tahap Awal

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Keputusan
XI-1	0,191	0,16744	Tidak Normal
XI-2	0,161	0,1591	Tidak Normal
XI-3	0,1354	0,17376	Normal
XI-4	0,2109	0,20883	Tidak Normal
XI-5	0,2161	0,1772	Tidak Normal
XI-6	0,1382	0,1572	Normal

Hasil pada tabel 4.12 tersebut dapat disimpulkan bahwa data kelas yang berdistribusi normal adalah kelas XI-3 dan XI-6. Kelas XI-3 berdistribusi normal dengan $L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$ yaitu dengan nilai $L_{Hitung} = 0,1354$ dan $L_{Tabel} = 0,17376$. Sedangkan pada kelas XI-6 diperoleh hasil bahwa data berdistribusi normal dengan $L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$ yaitu dengan nilai $0,1382 \leq 0,1572$. Berdasarkan analisis tersebut kedua kelas tersebut diambil sebagai populasi dan sampel yang dinyatakan berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada lampiran 29.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians kedua data homogen atau tidak. Kriteria pengujian uji homogenitas yaitu data dinyatakan homogen jika $F_{Hitung} < F_{Tabel}$. Hasil perhitungan uji homogenitas dengan uji F adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 13 Uji Homogenitas Tahap Awal

Kelas	XI-3	XI-6
Jumlah	1430,00	1590,00
n	26	32
dk	25	31
Varians	276,667	362,265
Standar Deviasi	16,6333	19,0333
F_{Hitung}	1,3094	
F_{Tabel}	1,9132	

Berdasarkan tabel 4.13, diperoleh nilai $F_{Hitung} = 1,3094$. Kemudian F_{Tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 serta dengan pembilang $32 - 1 = 31$ dan penyebut $26 - 1 = 25$ maka diperoleh $F_{Tabel} = 1,9132$. Maka dapat dinyatakan bahwa kedua kelas tersebut dari keadaan sama atau homogen karena memenuhi kriteria $F_{Hitung} < F_{Tabel}$. Perhitungan selengkapnya pada lampiran 30.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata awal dari kedua kelas sampel, yaitu XI-3 dan XI-6. Uji statistik yang digunakan adalah uji T dengan kriteria pengujian $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Uji Kesamaan Rata-Rata

Kelas	XI-3	XI-6
Jumlah	1430	1590
n	26	32
Rata-rata	55	49,6875
Varians	276,667	362,265
Standar Deviasi	16,6333	19,0333
dk	56	
s	18,001426	

Berdasarkan informasi pada tabel 4. 14 tersebut, maka dapat diperoleh t_{hitung} sebagaimana berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{55,00 - 49,69}{18,001426 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{32}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,31}{18,001426\sqrt{0,038462 + 0,3125}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,31}{18,001426\sqrt{0,69712}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,31}{18,001426(0,264029)}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,31}{4,752906}$$

$$t_{hitung} = 1,117737$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh t_{hitung} sebesar 1,117737184. Kemudian t_{tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 dan $dk = 56$ didapatkan nilai 2,000. Sehingga diperoleh $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan nilai $-2,003 < 1,117737184 < 2,003$. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan pemecahan masalah awal yang sebanding. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 31.

Berdasarkan analisis tahap awal maka diperoleh bahwa kedua kelas eksperimen berdistribusi normal, homogen, serta memiliki kemampuan pemecahan masalah awal yang sebanding pada materi aljabar fungsi. Berdasarkan hal tersebut kedua kelas eksperimen dapat digunakan sebagai sampel untuk

membandingkan model pembelajaran yang diterapkan yaitu TPS dan STAD.

3. Analisis Data Tahap Akhir

Berdasarkan analisis data tahap awal didapatkan kelas eksperimen I yaitu kelas XI-3 dan kelas eksperimen II yaitu XI-6. Kedua kelas tersebut mendapatkan perlakuan yaitu penerapan model pembelajaran untuk mengetahui serta membandingkan kedua model pembelajaran tersebut. Kelas XI-3 diberikan model pembelajaran TPS sedangkan kelas XI-6 diberikan model pembelajaran STAD. Pelaksanaan pembelajaran dan *posttest* dilakukan pada tanggal 19 sampai 23 Agustus 2024 pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi dengan masing-masing kelas mendapatkan dua kali pertemuan. Adapun modul ajar yang digunakan terdapat pada lampiran 22, 23, 24, dan 25.

Hasil *posttest* yang didapatkan, selanjutnya dianalisis dengan hasil perhitungan berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas pada tahap akhir diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4. 15 Uji Normalitas Tahap Akhir

Kelas	L_{Hitung}	L_{Tabel}	Keputusan
XI-3	0,1736	0,1743	Normal

XI-6	0,1325	0,15662	Normal

Berdasarkan tabel 4.15, pada kelas XI-3 diperoleh L_{Hitung} sebesar 0,1736 serta L_{Tabel} , dengan taraf signifikansi 0,05 dan jumlah siswa 26, diperoleh 0,1743. Hal tersebut mengidentifikasi bahwa data berdistribusi normal karena $L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$ dengan nilai $0,1736 \leq 0,1743$. Kemudian pada kelas XI-6 diperoleh L_{Hitung} sebesar 0,1325 serta L_{Tabel} , dengan taraf signifikansi 0,05 dan jumlah siswa 32, diperoleh 0,15662. Maka diperoleh $L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$ dengan nilai $0,1325 \leq 0,15662$, sehingga data kelas XI-6 dinyatakan berdistribusi normal. Adapun perhitungan selengkapnya pada 33.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada tahap akhir diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4. 16 Uji Homogenitas Tahap Akhir

Kelas	XI-3	XI-6
Jumlah	1617,50	2322,50
n	26	32
dk	25	31
Varians	476,663	273,582
Standar Deviasi	21,8326	16,5403
F_{Hitung}	1,7423	

F_{Tabel}	1,8659

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.16 tersebut diperoleh F_{Hitung} sebesar 1,7423 serta F_{Tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 dan penyebut $32 - 1 = 31$ serta pembilang $26 - 1 = 25$, diperoleh 1,8659. Sehingga didapatkan $F_{Hitung} < F_{Tabel}$ dengan nilai $1,7423 < 1,8659$. Berdasarkan analisis tersebut maka kedua kelas dinyatakan memiliki varians yang sama atau homogen. Perhitungan selengkapnya pada lampiran 34.

c. Uji *Paired Samples t Test* dan Uji N-Gain

Uji *Paired Samples t Test* dilakukan terhadap dua kelas. Kelas eksperimen I yaitu kelas XI-3 dengan menerapkan model pembelajaran TPS dan kelas eksperimen II yaitu XI-6 dengan menerapkan model pembelajaran STAD.

Adapun hasil uji *Paired Samples t Test* pada kelas XI-3 yang menggunakan model pembelajaran TPS adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 17 Hasil Uji *Paired Samples t Test* Kelas XI-3

Nilai	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah	1430,00	1617,50
Rata-rata	55,00	62,21
$\bar{D}$	7,21	
sd^2	382,3525	

Standar deviasi	19,5538

Berdasarkan tabel 4. 17 maka dapat diperoleh nilai t_{hitung} sebagaimana berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,21}{\frac{19,5538}{\sqrt{26}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,21}{\frac{19,5538}{5,0990}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,21}{3,8348227}$$

$$t_{hitung} = 1,8805$$

Menurut hasil perhitungan tersebut, didapatkan t_{hitung} sebesar 1,8805 serta t_{tabel} dengan nilai signifikansi 0,05 dan $dk = 26 - 1$, sebesar 1,7081. Berdasarkan hal tersebut, diperoleh $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ dengan nilai $1,8805 > 1,7081$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diberlakukannya model pembelajaran TPS.

Hasil uji N-Gain kelas XI-3 dengan nilai rata-rata *pretest* sebesar 55,00 dan nilai rata-rata *posttest*

sebesar 62,21 maka diperoleh nilai N-Gain dari kelas XI-3 sebagaimana berikut:

$$N - Gain = \frac{Mean Posttest - Mean Pretest}{Nilai ideal (100) - Mean Pretest}$$

$$N - Gain = \frac{62,21 - 55,00}{100 - 55,00}$$

$$N - Gain = \frac{7,21}{45,00}$$

$$N - Gain = 0,1603$$

Menurut perhitungan tersebut, diperoleh nilai N-Gain dari kelas XI-3 adalah 0,1603. Nilai N-Gain tersebut menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan model pembelajaran TPS termasuk dalam kriteria rendah.

Sedangkan hasil uji *Paired Samples t Test* pada kelas XI-6 yang menggunakan model pembelajaran STAD adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 18 Hasil Uji *Paired Samples t Test* Kelas XI-6

Nilai	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah	1590,00	2322,50
Rata-rata	49,69	72,58
$\bar{D}$	22,89	
sd^2	308,9151	
Standar deviasi	17,5760	

Berdasarkan tabel 4. 18, didapatkan nilai t_{hitung} sebagaimana berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{22,89}{\frac{17,5760}{\sqrt{32}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{22,89}{\frac{17,5760}{5,6568}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,21}{3,1070}$$

$$t_{hitung} = 7,3674$$

Menurut hasil perhitungan tersebut, diperoleh t_{hitung} sebesar 7,3674 serta t_{tabel} , dengan nilai signifikansi 0,05 dan $n = 32$, sebesar 1,6955. Sehingga diperoleh bahwa $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ dengan nilai $7,3674 > 1,6955$. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran STAD.

Hasil uji N-Gain kelas XI-6 dengan nilai rata-rata *pretest* sebesar 49,69 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 72,58, maka diperoleh nilai N-Gain dari kelas XI-6 sebagaimana berikut:

$$N - Gain = \frac{Mean Posttest - Mean Pretest}{Nilai ideal (100) - Mean Pretest}$$

$$N - Gain = \frac{72,58 - 49,69}{100 - 49,69}$$

$$N - Gain = \frac{22,89}{50,31}$$

$$N - Gain = 0,4550$$

Menurut perhitungan tersebut, pada kelas XI-6 diperoleh nilai N-gain sebesar 0,4550 yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD termasuk dalam kategori sedang.

Berdasarkan hasil dari uji *Paired Samples t Test* tersebut diperoleh bahwa adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan model pembelajaran TPS dan STAD. Kemampuan pemecahan masalah siswa pada kedua kelas eksperimen, XI-3 dan XI-6, mengalami peningkatan setelah diterapkannya model pembelajaran TPS dan STAD. Namun, pada hasil uji N-Gain kedua kelas eksperimen menyatakan bahwa N-Gain pada kelas XI-6 lebih tinggi dibandingkan dengan N-Gain pada kelas XI-3. Kategori N-Gain pada kelas XI-6 berada

pada kategori sedang dengan nilai 0,4550. Sedangkan N-Gain pada kelas XI-3 berada pada kategori rendah dengan nilai 0,1603.

d. Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata pada kedua kelas. Uji ini menggunakan data *posttest* kelas eksperimen I yaitu kelas XI-3 dengan menerapkan model pembelajaran TPS dan kelas eksperimen II yaitu XI-6 dengan menerapkan model pembelajaran STAD. Adapun hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD tidak lebih tinggi dibandingkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran TPS

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD lebih tinggi dibandingkan kemampuan pemecahan siswa dengan model TPS

Dengan:

μ_1 : Rata-rata kemampuan pemecahan siswa eksperimen I menggunakan model pembelajaran STAD

μ_2 : Rata-rata kemampuan pemecahan siswa eksperimen II menggunakan model pembelajaran TPS

Kriteria keputusan untuk menentukan jawaban adalah sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima

Perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan data *posttest* diperoleh data berikut:

Tabel 4. 19 Uji Perbedaan Rata-Rata

Kelas	XI-3	XI-6
Jumlah	1617,5	2322,50
n	26	32
Rata-rata	62,2115	72,5781
Varians	476,663	273,582
Standar Deviasi	21,8326	16,5403
dk	56	
s	19,0852	

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 4. 20, maka dapat diperoleh t_{hitung} sebagaimana berikut:

$$\begin{aligned}
t_{hitung} &= \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\
t_{hitung} &= \frac{72,58 - 62,21}{19,0852 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{32}}} \\
t_{hitung} &= \frac{10,37}{19,0852 \sqrt{0,038462 + 0,3125}} \\
t_{hitung} &= \frac{10,37}{19,0852 \sqrt{0,69712}} \\
t_{hitung} &= \frac{10,37}{19,0852(0,264029)} \\
t_{hitung} &= \frac{10,37}{5,03904} \\
t_{hitung} &= 2,05726
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh t_{hitung} sebesar 2,057 dan t_{tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 dan $dk = 56$ didapatkan nilai 2,00324. Maka diperoleh juga bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan nilai $2,057 > 2,00324$. Sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD lebih tinggi dibandingkan kemampuan pemecahan siswa dengan model TPS. Perhitungan selengkapnya pada lampiran 37.

Hasil analisis pada tahap akhir setelah dilaksanakannya eksperimen dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa dengan model pembelajaran TPS dan STAD. Kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran STAD lebih baik dibandingkan kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran TPS. Hal tersebut sesuai dengan hasil uji statistik yang telah disebutkan di atas.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian dengan uji statistik yang dilakukan mendapatkan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah pada materi fungsi invers dan fungsi komposisi dengan model pembelajaran STAD dan TPS. Kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran STAD lebih baik dibandingkan kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran TPS. Setelah dilakukannya uji *paired t-test* diperoleh bahwa kedua kelas eksperimen mengalami peningkatan pada kemampuan pemecahan masalah setelah dilakukan model pembelajaran TPS dan STAD. Namun, pada hasil N-Gain menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kelas dengan model pembelajaran STAD, XI-3, lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang

menggunakan model TPS, XI-6. Pada kelas XI-3, hasil peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa berada pada kategori rendah. Sedangkan pada kelas XI-6, peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa berada pada kategori sedang.

Kesimpulan setelah dilakukannya uji perbedaan rata-rata menjawab hipotesis pada penelitian ini yaitu terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa dengan model pembelajaran STAD dan model pembelajaran TPS dengan kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan model pembelajaran STAD lebih baik. Rata-rata kelas dengan model pembelajaran STAD sebesar 72,58. Sedangkan rata-rata kelas dengan model pembelajaran TPS sebesar 62,21.

Hasil penelitian tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Syafrida dan Simanjuntak (2018). Dalam penelitian tersebut dinyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD lebih unggul dibandingkan dengan model pembelajaran TPS. Penelitian tersebut mengambil materi aturan sinus dan cosinus. Selain itu, Model pembelajaran STAD adalah model yang menekankan pada pembagian kelompok saat berdiskusi. Pembagian kelompok tersebut disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa, yang dalam

penelitian ini disesuaikan dengan kemampuan pemecahan masalah. Siswa yang memiliki kemampuan tinggi dikelompokkan dengan siswa yang memiliki kemampuan sedang dan rendah.

Model pembelajaran STAD, dalam penelitian ini, diterapkan pada kelas eksperimen 2 yaitu XI-6 SMA Negeri 16 Semarang. Dalam proses pembelajaran tersebut, kelas dibagi menjadi 6 kelompok. Pembagian tersebut berdasarkan kemampuan pemecahan masalah yang diambil dari nilai *pretest*. Setiap kelompok aktif serta antusias mengikuti pembelajaran pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi. Setiap kelompok berdiskusi yang memberikan kesempatan besar bagi siswa yang memiliki kemampuan rendah untuk belajar dan bertukar pendapat dengan siswa yang berkemampuan tinggi. Dengan kata lain, siswa dengan kemampuan tinggi bisa menjadi tutor sebaya untuk siswa berkemampuan rendah. Hal tersebut memberikan dampak pada penyampaian materi secara menyeluruh kepada siswa. Hal tersebut juga mendorong kompetisi antar siswa lebih hidup dalam proses pembelajaran. Penjelasan tersebut didukung oleh penelitian Jebeg (2020) yang menjelaskan terkait kelebihan model pembelajaran STAD. Hal yang sama juga dijelaskan pada penelitian oleh Ardani dan Rahayu (2020).

Model pembelajaran yang digunakan selain STAD adalah model pembelajaran TPS. Model pembelajaran TPS mengharuskan siswa untuk berpasangan dalam berdiskusi. Model pembelajaran TPS dilaksanakan pada kelas eksperimen 1 yaitu kelas XI-3 SMA Negeri 16 Semarang. Model pembelajaran tersebut dapat merangsang siswa untuk memperbaiki pemahaman terhadap materi dengan bertukar pendapat. Lingkup kecil dalam berdiskusi menuntun siswa untuk paham terhadap materi secara individu. Hal tersebut juga dapat merangsang keberanian serta percaya diri siswa untuk menyampaikan pendapat kepada seluruh anggota kelas. Namun, lingkup kecil dalam berdiskusi dapat menjadi hambatan karena memperkecil pendapat pula. Hal yang sama disampaikan juga pada penelitian yang dilakukan oleh Latifah dan Luritawaty (2020) terkait dengan kelebihan model pembelajaran TPS.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dengan maksimal, namun disadari terdapat kekurangan serta keterbatasan. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 16 Semarang dengan populasi kelas XI. Adapun sampel dari

penelitian ini adalah kelas XI-3 dan XI-6. Hal tersebut tidak menutup kemungkinan untuk mendapatkan hasil penelitian yang berbeda jika dilaksanakan di lokasi lain dengan populasi dan sampel yang berbeda.

2. Keterbatasan Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian sangatlah terbatas. Penelitian dilakukan hanya sampai batas pengajuan serta persetujuan dari pihak sekolah atau guru pengampu kelas. Hal tersebut dikarenakan penelitian ini bersamaan dengan kegiatan lain, dimana kelas sampel digunakan sebagai penilaian dalam kegiatan lain.

3. Keterbatasan Materi

Materi yang diambil dari penelitian ini juga terbatas. Materi yang diambil hanya pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi. Hal tersebut juga tidak menutup kemungkinan untuk mendapatkan hasil yang berbeda jika diterapkan pada materi yang tidak sama.

4. Keterbatasan Objek atau Variabel

Variabel yang diambil juga sangat terbatas. Dalam penelitian ini hanya mengambil variabel kemampuan pemecahan masalah siswa. Model pembelajaran yang dipakai juga hanya dua yaitu model pembelajaran STAD dan model pembelajaran TPS.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Hasil penelitian yang telah disampaikan di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah antara siswa dengan model pembelajaran STAD dan TPS pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Karena diperoleh $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan nilai $2,057 \geq 2,00324$ sehingga hipotesis diterima Berdasarkan data diperoleh bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang menerapkan model pembelajaran STAD yaitu 72,58. Sedangkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menerapkan model pembelajaran TPS adalah 62,21.
2. Kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD (*Student Teams Achievement Division*) lebih baik daripada model pembelajaran TPS (*Think, Pair, Share*) pada materi fungsi komposisi dan invers fungsi. Karena diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan nilai $2,057 > 2,00324$ sehingga hipotesis dapat diterima.

Model pembelajaran tentunya memiliki kriteria masing-masing. Model pembelajaran tentunya juga

memiliki kelebihan serta kekurangan dalam penerapannya di kelas. Ketercapaian tujuan pembelajaran juga dipengaruhi oleh banyak hal seperti kondisi kelas, kondisi kemampuan awal siswa, motivasi siswa serta banyak hal lainnya. Sehingga hasil penelitian ini juga dapat dipengaruhi oleh banyak hal. Hal tersebut yang mendasari kemungkinan perbedaan hasil penelitian jika dilakukan di lokasi dan objek lain.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, terdapat beberapa saran penelitian berkaitan dengan kesimpulan yang didapatkan sebagai berikut:

1. Bagi Sekolah

Bagi pihak sekolah dihimbau untuk melakukan evaluasi terkait dengan proses pembelajaran, khususnya pada pelajaran matematika. Hal itu sebagai bentuk upaya peningkatan kualitas sekolah.

2. Bagi Guru

Berdasarkan hasil penelitian, model pembelajaran STAD dapat digunakan sebagai referensi untuk membantu kemampuan pemecahan siswa pada pembelajaran matematika. Model pembelajaran tersebut juga dapat membantu guru untuk mengetahui

tingkat kemampuan pemecahan siswa pada matematika.

3. Bagi Peneliti

Penelitian lebih lanjut sangat diperlukan karena banyak hal yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran, khususnya pada pelajaran matematika. Sebagai calon pendidik, disarankan untuk lebih mengetahui kemampuan setiap siswa supaya tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Hamdan, Ita Chairun Nissa, dan Sanapiah Sanapiah. 2022. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Berdasarkan Teori Jhon Dewey Pasca Pandemi Covid 2019 Pada Materi Fungsi Kelas XI Ma Darul Aitam Jerowaru." *Media Pendidikan Matematika* 10(2): 77.
- Amirudin, dan Ilham Minggi. 2019. "Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams-Achievement Division (STAD) Dengan Pendekatan Saintifik." *Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika* 2(1): 25–32.
- Ardani, A, dan I Rahayu. 2020. "Perbandingan Model Pembelajaran NHT Dan STAD Berbantuan Media Tangga Warna Terhadap Kemampuan Pecahan Masalah Matematika." *Jurnal Pendidikan Dasar* 1(1): 53–61.
- Bardini, Sri. 2020. "Peningkatan Kemampuan Penyelesaian Matematika Materi Fungsi Dan Fungsi Invers Melalui Metode Think Piar Share Pada Siswa Kelas XI-Geomatika" *Journal On Education* 02(02): 255–69.
- Fauzi, Asri, Aisa Hikma R, dan Linda Feni H. 2022. "Analisis Efektivitas Model Pembelajaran *Blended Learning* Ditinjau dari Hasil Belajar Geometri Mahasiswa Guru Sekolah Dasar." *Journal of Elementary Education*. 05(01): 43 - 52.
- Hasibuan, Lily Rohanita, dan Bayana Dalimunthe. 2022. "Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Materi Fungsi Komposisi Dan Invers Kelas X Ma Alliful Ikhwan Saa Silangkitang." *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (JPMS)* 8(1): 54–57.
- Hikmah, dan Muslimah. 2021. "Validitas Dan Reliabilitas Tes

- Dalam Menunjang Hasil Belajar PAI.” *Palangkaraya International and National Conference on Islamic Studies* 1(1): 345–56.
- Ikhlas, Al. 2020. “Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Pada Materi Teorema Phytagora.” *Jurnal Inovasi Pendidikan* 1(7): 1395–1406.
- Islami, Anisa Nurul, Andini Nugrahaeni, Siti Rahmayani, dan Luvy Sylviana Zanthi. 2021. “Analisis Kesalahan Siswa Pada Materi Fungsi Berdasarkan Kriteria Watson.” *JPML: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 4(3): 719–28.
- Jayanti, Lutfia Dwi, Wati Susilawati, dan Widiastuti. T. Tutut. 2022. “Problematika Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dalam Memecahkan Masalah Matematika Student Problems in Mathematics Learning in Solving Mathematical Problems.” *Gunung Djati Conference Series* 12: 101–5.
- Jebeg, Dewa Made. 2020. “Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Materi Fungsi Komposisi Melalui Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Stad Siswa Sma Negeri 1 Tegallalang.” *Suluh Pendidikan* 18(1): 35–52.
- Johan, H. 2018. 53 *Journal of Chemical Information and Modeling Analisis Regresi Linear*.
- Karlina, Dhita Putry, Azainil Azainil, dan Sugeng Sugeng. 2022. “Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bentuk Pecahan Pada Komposisi Dan Invers Fungsi.” *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika* 11(1): 31–40.
- Kemendikbudristek. 2022. *Kemendikbudristek BSKAP RI Keputusan Kepala Badan Standar Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Nomor 008/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang*

Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka.

- Kolins, Alfitrisni Yuliana, Wahyuningsih Wahyuningsih, Nurfitriah Safrudin, dan Muhamad Epi Rusdin. 2020. "Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers." *AlphaMath: Journal of Mathematics Education* 6(2): 86.
- Latifah, Syintia Siti, dan Irena Puji Luritawaty. 2020. "Think Pair Share Sebagai Model Pembelajaran Kooperatif Untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 9(1): 35-46.
- Lesi, Alpia Nadia, dan Reni Nuraeni. 2021. "Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Self-Confidence Siswa Antara Model TPS Dan PBL." *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika* 1(2): 249-62.
- Lestari, Karunia eka, dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Cetakan pe. ed. Anna. Bandung: PT Refika Aditama.
- Mahfuud, Dhitamaulia, dan Heni Pujiastuti. 2020. "Analisis Kemampuan Siswa Dalam Memahami Soal Cerita Pada Materi Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers." *James: Journal of Mathematics Education and Science* 3(2): 51-54.
- Meiatun, Dyah, Djatmiko Hidajat, dan Krisdianto Hadipraseyo. 2022. "Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas X Ma Al-Muayyad Surakarta Tahun Ajaran 2021/2022." *Numeracy* 9(2): 93-108.
- Muharom, Tria. 2014. "Pengaruh Pembelajaran Dengan Model Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (Stad) Terhadap Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi

- Matematik Peserta Didik Di SMK Negeri Manonjaya Kabupaten Tasikmalaya." *Jurnal Pendidikan dan Keguruan* 1(1).
- Nada, L Q, WT Salsabila, dan Siska Susilawati. 2020. "Efektivitas Pembelajaran Stad Berbantuan Kartu Soal Pada Materi Komposisi Fungsi Untuk Menumbuhkan Literasi Matematika." *Seminar Nasional Pendidikan Matematika* 1(1): 293–300.
- Novianti, Novianti, dan Dina Fakhriyana. 2022. "Comparison of Problem Solving Ability in Pbl Model With Index Card Match and Think Pair Share Strategies in Functional Materials." *MaPan* 10(1): 127–41.
- Nurfalah, Iis Asriah, Chandra Novtiar, dan Euis Eti Rohaeti. 2021. "Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Newman Dalam Menyelesaikan Soal Materi Fungsi." *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 4(1): 205–14.
- Nurvela, Eka, Malalina, dan Rika Firma Yenni. 2020. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII MTs. Mujahidin Palembang." *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)* 12(2): 209–16.
- Oktaviani, Utari et al. 2020. "Identifikasi Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Di SMK Negeri 1 Tonjong." *MATH LOCUS: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Matematika* 1(1): 1–6.
- Pakpahan, Sondang Purnamasari, dan Andy Septa. 2020. "Pengaruh Model Think Pair Share Berbantuan Maple Terhadap Hasil Belajar Fungsi Invers." *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9(1): 174–81.
- Pramesti, Pinkan, dan Ferry Ferdianto. 2021. "Analisis Kesulitan Siswa Belajar Matematika Pada Materi Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers Kelas X SMA Negeri 1 Rajagaluh." *Jurnal*

Pendidikan Matematika dan Sains 7(2): 74–79.

Putra, Eric Dwi, dan Zidna Rizqoh. 2024. “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Komposisi Ditinjau Dari Perbedaan Gender.” *Prismatika: Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika* 6(2): 534–47.

Putri, Fenti Amanda, dan Selvia Erita. 2024. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Fungsi Komposisi.” *Konstanta : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 2(1): 32–29.

Radjabani, Nurlia L., Ratman Ratman, dan Purnama Ningsih. 2021. “Comparison of High School Student’s Learning Outcomes Using Cooperative Learning Model Between Think-Pair-Share (TPS) and Teams Games Tournament (TGT) Types on Reaction Equation.” *Jurnal Akademika Kimia* 10(1): 20–25.

Rizky Novriani, Milda, dan Edy Surya. 2017. “Analysis of Student Difficulties in Mathematics Problem Solving Ability at MTs SWASTA IRA Medan.” *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR) International Journal of Sciences: Basic and Applied Research* 33(3): 63–75.

Ruqoiyyah, Siti, Muammar, dan Hestu Wilujeng. 2023. “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Dasar Menurut Teori Polya.” *ibriez - Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains* 8(2): 198–210.

Sharma, Hemant Lata, dan Priyamvada. 2018. “TPS (Think-Pair-Share): An Effective Cooperative Learning Strategy for Unleashing Discussion in Classroom Interaction.” *International Journal of Research in Social Sciences* 8(5): 91–100.

Simamora, Minta Ito, dan Nur Rahmi Rizqi. 2022. “Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi

- Matematis Antara Pembelajaran TPS Dan NHT.” *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya* 8(1): 87.
- Siswanto, Deny Hadi, dan M M Endang Susetyawati. 2024. “Comparison of the Effectiveness of Cooperative Learning Models TPS and GI on Students ’ Mathematical Concept Understanding Ability.” *International Journal of Scientific Multidisciplinary Research (IJSMR)* 2(7): 875–88.
- Sugianto, Asrori Septa, Lutfi Cahya Kurniawan, Nila Alfi Rosyidah, dan Indah Wahyuni. 2023. “Analisis Kesalahan Siswa SMA/SMK Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Fungsi Komposisi.” *Indonesian Journal of Science, Technology and Humanities* 1(1): 30–38.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan*. Edisi ke-3. ed. Apei Nuryanto. Bandung: Alfabeta.
- Sumartini, Tina Sri. 2018. “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah.” *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 5(2): 148–58.
- Suriyani. 2019. “Pengaruh Model Pembelajaran Student Teams Achievement Division (STAD) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Effect of Student Teams Achievement Division (STAD) Learning Model on Mathematical Problem Solving Ability.” *Jurnal Pembelajaran dan Matematika SIGMA (JPMS)* 5(1): 1–6.
- Susanti, Betha, dan Yuni Afriani Putri Lestari. 2019. “Analisis Kesulitan Siswa Kelas XI Dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers Di SMK Al–Ikhsan Batujajar.” *Journal On Education* 01(03): 446–59.
- Sutisna, Entis. 2020. *Modul Pembelajaran SMA Matematika Umum (Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers)*.
- Syafrida, Dinda., dan Erlinawaty. Simanjuntak. 2018.

“Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Dan Tipe Tps.” *Inspiratif: Jurnal Pendidikan Matematika* 3(1): 77–86.

Tambunan, Nurhalima, Eva Yanti Siregar, dan Muhammad Syahril Harahap. 2020. “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Negeri 1 Angkola Selatan.” *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)* 3(1): 61–68.

Tampubolon, Teodora Tania, dan Pardomuan Sitompul. 2022. “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Di Kelas X IPA SMA Negeri 1 Sipahutar Tahun Ajaran 2021/2022.” *HUMANTECH Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia* 1(10): 1339–55.

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

Wananda, Titania Tasya, Desinta Eka Sari, Nadhira Ferita Kusuma, dan Edy Widodo. 2023. “Analisis Perbandingan Tingkat Inflasi Di Indonesia Sebelum Dan Pada Saat Pandemi Covid-19.” *Journal of Mathematics Education and Science* 6(1): 61–66.

Yulianti, Euis Nopi, Noviana Dini Rahmawati, dan FX Didik Purwosetiyono. 2021. “Analisis Kesulitan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Matematika Pada Materi Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers Ditinjau Dari Motivasi Belajar.” *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (SENATIK)* 6(2017): 37–41.

Yusuf, Jessica Greta, dan Maria Suci Apriani. 2022. “Profil Siswa

Dalam Menyelesaikan Materi Fungsi Komposisi Dan Invers Berbantuan Situs Pembelajaran Online.” *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* 6(2): 109–20.

Yusup, Ayi Ahmad Maulana. 2022. “Perbandingan Metode Pembelajaran NHT Dan STAD Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika.” *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)* 6(3): 403–9.

Lampiran 1. 1 : Data Siswa Kelas Uji Coba

NAMA-NAMA SISWA KELAS UJI COBA (XII-F3)

NO	NAMA	KODE
1	AI SYAH AYU KHOIRUNNISA	UC-01
2	ANANDA KEIZA MARTHA N	UC-02
3	ANNISA NOVA RUSADI	UC-03
4	ANISA RIZQI	UC-04
5	DAFENTO D. P	UC-05
6	DAVA CANDRA K	UC-06
7	DENY EKA SAPUTRA	UC-07
8	DEWI APRILIYANTY NATASYA	UC-08
9	GALIH EKA PRASETYA	UC-09
10	GITA MURTI PURWITASARI	UC-10
11	IMAM SAFI'I H	UC-11
12	INA AULIA	UC-12
13	JOYO MUHAMMAD FAREL	UC-13
14	MARCEL ALDIS	UC-14
15	MUHAMMAD BAGUS MAULANA M	UC-15
16	MUHAMAD NUR RIZKY	UC-16
17	MUHAMAD RIZAL	UC-17
18	MUHAMAD FADIL ALWAN E. D	UC-18
19	MUHAMAD IQBAL A	UC-19
20	NAYLA OKTAFITRIANI N. A. A	UC-20
21	RESTU ANDI	UC-21
22	ROYHAN BRIAN WIDODO	UC-22
23	SALWA ALIYA S	UC-23
24	SANDHA NAILA N	UC-24
25	SEPTI ANGGRAENI	UC-25
26	SYAHRUL HUTOMO	UC-26
27	TIARA NUR ARIYANI	UC-27

28	TSABITA GASECA AURORA	UC-28
29	WIDO DANAR WICAKSONO	UC-29
30	WIDYA DWI ASTUTIK	UC-30
31	WISNU DWI R	UC-31

Lampiran 1. 2 : Kisi-Kisi Soal *Pretest* Sebelum Uji Coba

KISI-KISI UJI COBA SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH (KPM)

Pelajaran : Matematika

Materi : Operasi Aljabar pada Fungsi

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Tujuan Pembelajaran	Indikator KPM	Soal	Bentuk Soal
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi pada fungsi	1. Memahami masalah (<i>understand the problem</i>) 2. Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	1. Jika diketahui sebuah fungsi $f(x) = x^2 - 9$ dan $g(x) = x + 3$. Tentukanlah nilai $f \cdot g(x)$!	Uraian
		2. Diketahui sebuah fungsi $f(x) = x + 2$ dan $g(x) = x^2 +$	

	3. Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	$4x + 4$. Tentukanlah nilai dari $\frac{f}{g}(5)$!	
	4. Melihat kembali (<i>looking back</i>)	3. Diketahui dua buah fungsi yaitu $f(x) = x^2 - 2x$ dan $g(x) = x^2 + 1$. Tentukanlah nilai m jika diketahui nilai $f - g(m) = -7$!	
		4. Tentukanlah nilai $f + g(a)$ jika diketahui nilai $f(x) = x^2 + 7x - 8$, $g(x) = x^2 + 1$, dan nilai $a = -5$!	

Lampiran 1. 3 : Kunci Jawaban Soal *Pretest* Sebelum Uji Coba

**KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN SOAL UJI COBA *PRETEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH (KPM)**

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
1	Diketahui: $f(x) = x^2 - 9$ $g(x) = x + 3$ Ditanya: $f \cdot g(x) = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah

	Dijawab: $f \cdot g(x) = f(x) \cdot g(x)$	Merencanakan penyelesaian <i>(devise a plan)</i>	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat
			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$f \cdot g(x) = (x^2 - 9) \cdot (x + 3)$ $f \cdot g(x) = x^3 + 3x^2 - 9x - 27$	Melaksanakan rencana penyelesaian <i>(carry out the plan)</i>	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat

			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan
	Jadi hasil dari $f \cdot g(x)$ dari soal di atas adalah $x^3 + 3x^2 - 9x - 27$	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
	SKOR MAKSIMAL			10

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
2	Diketahui: $f(x) = x + 2$ $g(x) = x^2 + 4x + 4$. Ditanya: $\frac{f}{g}(5) = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $\frac{f}{g}(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat

			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$\frac{f}{g}(x) = \frac{x+2}{x^2+4x+4}$ $\frac{f}{g}(x) = \frac{x+2}{(x+2)(x+2)}$ $\frac{f}{g}(x) = \frac{1}{x+2}$ $\frac{f}{g}(5) = \frac{1}{5+2}$ $\frac{f}{g}(5) = \frac{1}{7}$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah

			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan
	Jadi hasil dari $\frac{f}{g}(5)$ pada soal di atas adalah $\frac{1}{7}$	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
SKOR MAKSIMAL			10	

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
3	Diketahui: $f(x) = x^2 - 2x$ $g(x) = x^2 + 1$. $f - g(m) = -7$ Ditanya Nilai $m = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $f - g(x) = f(x) - g(x)$	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat

			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$f - g(x) = (x^2 - 2x) - (x^2 + 1)$ $f - g(x) = x^2 - 2x - x^2 - 1$ $f - g(x) = -2x - 1$ $f - g(m) = -2m - 1$ $f - g(m) = -7$ $-2m - 1 = -7$ $-2m = -7 + 1$ $-2m = -6$ $m = \frac{-6}{-2}$ $m = 3$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah

			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan
	Jadi nilai dari m pada soal di atas adalah 3	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
SKOR MAKSIMAL			10	

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
4	Diketahui: $f(x) = x^2 + 7x - 8$ $g(x) = x^2 + 1$ $a = -5$ Ditanya: $f + g(x) = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $f + g(x) = f(x) + g(x)$	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat
			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat

			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$f + g(x) = (x^2 + 7x - 8) + (x^2 + 1)$ $f + g(x) = 2x^2 + 7x - 7$ $f + g(a) = 2a^2 + 7a - 7$ $f + g(-5) = 2(-5)^2 + 7(-5) - 7$ $f + g(-5) = 50 - 35 - 7$ $f + g(-5) = 8$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan

	Jadi nilai $f + g(a)$ pada soal tersebut adalah 8	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
SKOR MAKSIMAL			10	

Lampiran 1. 4 : Kisi-Kisi Soal *Posttest* Sebelum Uji Coba

KISI-KISI UJI COBA SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH (KPM)

Pelajaran : Matematika

Materi : Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Tujuan Pembelajaran	No Soal	Indikator KPM	Soal	Bentuk Soal
Menjelaskan konsep dasar fungsi komposisi	4b	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	5. Fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $g: R \rightarrow R$ dirumuskan dengan $f(x) = \frac{1}{2}x - 1$ dan $g(x) = 2x + 4$. Tentukan nilai $(g \circ f)^{-1}(10)!$	Uraian
Menyelesaikan masalah kontekstual yang	1, 3, 5, 4a	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	6. Penghasilan perbulan seorang karyawan terdiri atas gaji pokok dan bonus penjualan. Gaji pokok bulanan karyawan adalah Rp5.000.000.	

berkaitan dengan komposisi fungsi		Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>) Melihat kembali (<i>looking back</i>)	Sedangkan bonus penjualannya mengikuti fungsi $g(x) = 4.500x$, Dimana x adalah banyaknya unit barang yang terjual selama sebulan. a. Jika $f(x)$ menyatakan penghasilan total karyawan dalam sebulan, tentukan rumus invers dari $f(x)$ tersebut! b. Jelaskan konsep invers untuk menyelesaikan permasalahan tersebut!	
Menjelaskan konsep fungsi invers	2b		7. Diketahui dua buah fungsi yaitu $f(x) = 3x - 4$ dan $g(x) = x^2 + 1$. Tentukanlah nilai m jika diketahui nilai $(f \circ g)(m) = 17$!	
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan invers fungsi	1, 2a		8. Suatu pabrik dengan garam dengan bahan natrium klorida (x) memproduksi garam dengan dua tahap. Tahap pertama menggunakan mesin I dengan mengikuti fungsi $y =$	

			$f(x) = x^2 - 3x - 2$. Tahap ini menghasilkan barang setengah jadi (y). Tahap kedua dengan menggunakan mesin II mengikuti fungsi $g(y) = y^2 + 15$. a. Jika natrium klorida yang tersedia adalah 5 ton, maka hitunglah banyak garam yang dapat di produksi! (x, y dalam satuan ton) b. Jelaskan bagaimana penerapan fungsi komposisi pada permasalahan tersebut!	
			9. Tentukan nilai $(h \circ g \circ f)(3)$ jika diketahui $f(x) = 2 - x$, $g(x) = x^2 + 1$, dan $h(x) = 3x$!	

Lampiran 1. 5 : Kunci Jawaban Soal *Posttest* Sebelum Uji Coba

**KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN SOAL UJI COBA *POSTTEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH (KPM)**

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK- OR	KETERANGAN
1	Diketahui: $f(x) = \frac{1}{2}x - 1$ $g(x) = 2x + 4$ Ditanya: $(g \circ f)^{-1}(10)$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah

	Dijawab: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$	Merencanakan penyelesaian <i>(devise a plan)</i>	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat
			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$(g \circ f)(x) = g\left(\frac{1}{2}x - 1\right)$ $(g \circ f)(x) = 2\left(\frac{1}{2}x - 1\right) + 4$ $(g \circ f)(x) = x - 2 + 4$ $(g \circ f)(x) = x + 2$ $(g \circ f)(x) = x + 2$ $y = x + 2$ $y - 2 = x$	Melaksanakan rencana penyelesaian <i>(carry out the plan)</i>	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat

	$y - 2 = (g \circ f)^{-1}(y)$ $x - 2 = (g \circ f)^{-1}(x)$ • $(g \circ f)^{-1}(x) = x - 2$ $(g \circ f)^{-1}(10) = 10 - 2$ $(g \circ f)^{-1}(10) = 8$		1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan
	Jadi nilai dari $(g \circ f)^{-1}(10)$ dari soal di atas adalah 8	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
	SKOR MAKSIMAL			10

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
2a&b	Diketahui: $g(x) = 4.500x$ <i>gaji pokok = Rp5.000.000</i> $f(x) = \text{penghasilkan}$ <i>belum</i> <i>diketahui</i> Ditanya $(f)^{-1}(x)$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $f(x) = \text{penghasilan}$ $f(x) = \text{gaji pokok} + \text{bonus}$	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat

	Dari identifikasi di atas, maka untuk menemukan $(f)^{-1}(x)$, maka harus menentukan terlebih dahulu fungsi $f(x)$		1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$f(x) = 5.000.000 + g(x)$ $f(x) = 5.000.000 + 4.500x$ $f(x) = 5.000.000 + 4.500x$ $y = 5.000.000 + 4.500x$ $y - 5.000.000 = 4.500x$ $\frac{y - 5.000.000}{4.500} = x$ $(f)^{-1}(y) = \frac{y - 5.000.000}{4.500}$ $(f)^{-1}(x) = \frac{x - 5.000.000}{4.500}$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah

			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan
	Jadi hasil dari $(f)^{-1}(x)$ pada soal di atas adalah $\frac{x-5.000.000}{4.500}$ Jadi pada permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan mencari $f(x)$ kemudian menentukan $(f)^{-1}(x)$	Melihat kembali <i>(looking back)</i>	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
SKOR MAKSIMAL			10	

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SKOR	KETERANGAN
3	Diketahui: $f(x) = 3x - 4$ $g(x) = x^2 + 1$ $(f \circ g)(m) = 17$ Ditanya Nilai $m = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $(f \circ g)(m) = 17$	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat

	$f(g(m)) = 17$		1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$f(m^2 + 1) = 17$ $3(m^2 + 1) - 4 = 17$ $3m^2 + 3 - 4 = 17$ $3m^2 - 1 = 17$ $3m^2 = 17 + 1$ $m^2 = \frac{18}{3}$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah

	$m^2 = 6$ $m = \sqrt{6}$		0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan
	Jadi nilai dari m pada soal di atas adalah $\sqrt{6}$	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
			SKOR MAKSIMAL	

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
4a	Diketahui: $x = \text{natrium klorida}$ $y = \text{garam setengah jadi}$ $y = f(x) = x^2 - 3x - 2$ $g(x) = 5x + 15$ x, y dalam bentuk ton Ditanya: Berapa ton garam yang dihasilkan jika terdapat 5 ton natrium klorida? $g \circ f(5) = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $g \circ f(x) = g(f(x))$	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat

			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$g(f(x)) = g(x^2 - 3x - 2)$ $g(f(x)) = 5(x^2 - 3x - 2) + 15$ $g(f(x)) = 5x^2 - 15x - 10 + 15$ $g(f(x)) = 5x^2 - 15x + 5$ $g(f(5)) = 5(5)^2 - 15(5) + 5$ $g(f(5)) = 125 - 75 + 5$ $g(f(5)) = 55$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah

	Karena natrium klorida diolah terlebih dahulu pada mesin 1, setelah itu baru masuk ke mesin 2 untuk menjadi garam maka hasilnya adapat diperoleh dari $g \circ f(x)$. Hal itu disebabkan karena natrium klorida harus melewati 2 tahap untuk dapat dihasilkan garam, sehingga termasuk dalam fungsi komposisi.		0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan
	Jadi konsep fungsi komposisi digunakan untuk dapat menentukan berapa banyak garam yang dapat diproduksi.	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat

	Jadi garam yang dapat diproduksi dari 5 ton natrium klorida adalah 55 ton.		0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
SKOR MAKSIMAL			10	

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
5	Diketahui: $f(x) = 2 - x$ $g(x) = x^2 + 1$ $h(x) = 3x$ Ditanya: $(h \circ g \circ f)(3) = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah

	Dijawab: $(h \circ g \circ f)(x) = h(g(f(x)))$	Merencanakan penyelesaian <i>(devise a plan)</i>	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat
			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$(h \circ g \circ f)(x) = h(g(2 - x))$ $(h \circ g \circ f)(x) = h((2 - x)^2 + 1)$ $(h \circ g \circ f)(x) = h((4 - 4x + x^2) + 1)$ $(h \circ g \circ f)(x) = h(5 - 4x + x^2)$ $(h \circ g \circ f)(x) = 3(5 - 4x + x^2)$	Melaksanakan rencana penyelesaian <i>(carry out the plan)</i>	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat

	$(h^{\circ}g^{\circ}f)(x) = 15 - 12x + 3x^2$ $(h^{\circ}g^{\circ}f)(3) = 15 - 12(3) + 3(3)^2$ $(h^{\circ}g^{\circ}f)(x) = 15 - 36 + 27$ $(h^{\circ}g^{\circ}f)(x) = 6$		1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
	0		Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan	
	Jadi fungsi $(h^{\circ}g^{\circ}f)(x)$ pada soal tersebut adalah 6	Melihat kembali <i>(looking back)</i>	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
SKOR MAKSIMAL			10	

Nilai tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik didapatkan dari perhitungan berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 1. 6 : Uji Validitas *Pretest* Tahap 1

TABEL PENOLONG UJI VALIDITAS *PRETEST* TAHAP 1

SKOR MAX	10	10	10	10	40
BUTIR SOAL	1	2	3	4	TOTAL
UC-01	6	5	1	3	15
UC-02	9	10	10	8	37
UC-03	9	10	10	7	36
UC-04	10	10	10	8	38
UC-05	7	10	0	0	17
UC-06	1	10	6	7	24
UC-07	7	10	7	7	31
UC-08	6	8	5	8	27
UC-09	7	7	6	7	27
UC-10	6	8	6	9	29
UC-11	0	10	0	0	10
UC-12	6	8	6	8	28
UC-13	7	10	10	0	27
UC-14	7	6	7	7	27
UC-15	7	10	10	0	27
UC-16	7	7	7	7	28
UC-17	7	7	7	7	28
UC-18	3	10	7	2	22
UC-19	7	10	9	0	26
UC-20	9	7	7	7	30
UC-21	7	7	7	7	28
UC-22	0	10	0	0	10
UC-23	8	10	8	10	36
UC-24	6	8	6	8	28
UC-25	8	8	8	6	30
UC-26	7	7	7	7	28
UC-27	8	10	8	6	32
UC-28	9	7	7	7	30
UC-29	8	8	8	7	31

UC-30	8	5	5	7	25
UC-31	7	7	7	7	28
TOTAL	204	260	202	174	840

Hasil Uji Validitas:

n	31			
Butir Soal	1	2	3	4
r_{xy}	0,7899	0,0601	0,8674	0,6968
r_{tabel}	0,355	0,355	0,355	0,355
Keputusan	VALID	INVALID	VALID	VALID

Contoh perhitungan validitas nomor 1:

Kriteria:

jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid

Jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan tidak valid

KODE	X	Y	X2	Y2	XY
UC-01	6	15	36	225	90
UC-02	9	37	81	1369	333
UC-03	9	36	81	1296	324
UC-04	10	38	100	1444	380
UC-05	7	17	49	289	119
UC-06	1	24	1	576	24
UC-07	7	31	49	961	217
UC-08	6	27	36	729	162
UC-09	7	27	49	729	189
UC-10	6	29	36	841	174
UC-11	0	10	0	100	0
UC-12	6	28	36	784	168
UC-13	7	27	49	729	189
UC-14	7	27	49	729	189

UC-15	7	27	49	729	189
UC-16	7	28	49	784	196
UC-17	7	28	49	784	196
UC-18	3	22	9	484	66
UC-19	7	26	49	676	182
UC-20	9	30	81	900	270
UC-21	7	28	49	784	196
UC-22	0	10	0	100	0
UC-23	8	36	64	1296	288
UC-24	6	28	36	784	168
UC-25	8	30	64	900	240
UC-26	7	28	49	784	196
UC-27	8	32	64	1024	256
UC-28	9	30	81	900	270
UC-29	8	31	64	961	248
UC-30	8	25	64	625	200
UC-31	7	28	49	784	196
TOTAL	204	840	1522	24100	5915

Rumus r_{xy} :

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

$$r_{xy} = \frac{(31 \times 5915) - (204 \times 840)}{\sqrt{((31 \times 1522) - 204^2)((31 \times 24100) - 840^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{(183365) - (171360)}{\sqrt{(47182) - 41616)((747100) - 705600)}}$$

$$r_{xy} = \frac{12005}{\sqrt{(5566)(41500)}}$$

$$r_{xy} = \frac{12005}{\sqrt{230989000}}$$

$$r_{xy} = \frac{12005}{15198}$$

$$r_{xy} = 0,7899$$

Menentukan r_{tabel} :

Pada taraf signifikansi 0,05 dengan $n = 31$ diperoleh $r_{tabel} = 0,355$.

Kesimpulan:

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ dengan nilai $0,7899 > 0,355$ maka butir soal nomor 1 dikatakan valid.

Lampiran 1. 7 : Uji Validitas *Pretest* Tahap 2

TABEL PENOLONG UJI VALIDITAS *PRETEST* TAHAP 2

SKOR MAX	10	10	10	30
BUTIR SOAL	1	3	4	TOTAL
UC-11	0	0	0	0
UC-22	0	0	0	0
UC-05	7	0	0	7
UC-01	6	1	3	10
UC-18	3	7	2	12
UC-06	1	6	7	14
UC-19	7	9	0	16
UC-13	7	10	0	17
UC-15	7	10	0	17
UC-08	6	5	8	19
UC-09	7	6	7	20
UC-12	6	6	8	20
UC-24	6	6	8	20
UC-30	8	5	7	20
UC-07	7	7	7	21
UC-10	6	6	9	21
UC-14	7	7	7	21
UC-16	7	7	7	21
UC-17	7	7	7	21
UC-21	7	7	7	21
UC-26	7	7	7	21
UC-31	7	7	7	21
UC-25	8	8	6	22
UC-27	8	8	6	22
UC-20	9	7	7	23
UC-28	9	7	7	23
UC-29	8	8	7	23
UC-03	9	10	7	26
UC-23	8	8	10	26

UC-02	9	10	8	27
UC-04	10	10	8	28
TOTAL	204	202	174	580

Hasil uji validitas tahap 2:

n	31		
Butir Soal	1	3	4
r_{xy}	0,8361	0,8113	0,776
r_{tabel}	0,355	0,355	0,355
Keputusan	VALID	VALID	VALID

Lampiran 1. 8 : Uji Reliabilitas *Pretest*

UJI RELIABILITAS *PRETEST*

- Kriteria:

Koefisien Korelasi	Kolerasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1.00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

- Menghitung varians dari masing-masing butir soal dengan rumus:

$$s_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}$$

Contoh perhitungan varians total dari butir soal nomor 1:

KODE	X	Y	X2	Y2	XY
UC-11	0	0	0	0	0
UC-22	0	0	0	0	0
UC-05	7	7	49	49	49
UC-01	6	10	36	100	60
UC-18	3	12	9	144	36
UC-06	1	14	1	196	14
UC-19	7	16	49	256	112
UC-13	7	17	49	289	119
UC-15	7	17	49	289	119
UC-08	6	19	36	361	114

UC-09	7	20	49	400	140
UC-12	6	20	36	400	120
UC-24	6	20	36	400	120
UC-30	8	20	64	400	160
UC-07	7	21	49	441	147
UC-10	6	21	36	441	126
UC-14	7	21	49	441	147
UC-16	7	21	49	441	147
UC-17	7	21	49	441	147
UC-21	7	21	49	441	147
UC-26	7	21	49	441	147
UC-31	7	21	49	441	147
UC-25	8	22	64	484	176
UC-27	8	22	64	484	176
UC-20	9	23	81	529	207
UC-28	9	23	81	529	207
UC-29	8	23	64	529	184
UC-03	9	26	81	676	234
UC-23	8	26	64	676	208
UC-02	9	27	81	729	243
UC-04	10	28	100	784	280
KODE	X	Y	X2	Y2	XY
TOTAL	204	580	1522	12232	4233

$$s_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}$$

$$s_i^2 = \frac{1522 - \frac{204^2}{31}}{31 - 1}$$

$$s_i^2 = \frac{1522 - \frac{41616}{31}}{30}$$

$$s_i^2 = \frac{1522 - 1342,452}{30}$$

$$s_i^2 = \frac{179,548}{30}$$

$$s_i^2 = 5,9849$$

Dengan perhitungan yang sama diperoleh varians total dari masing-masing butir soal yaitu:

Butir soal 1 : 5,9849

Butir soal 3 : 8,0581

Butir soal 4 : 9,8452

- Menghitung jumlah varians dari masing-masing butir soal

$$\sum s_i^2 = 5,9849 + 8,0581 + 9,8452$$

$$\sum s_i^2 = 23,8882$$

- Menghitung varians total (s_t^2)

$$s_t^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{n}}{n - 1}$$

$$s_t^2 = \frac{12232 - \frac{580^2}{31}}{31 - 1}$$

$$s_t^2 = \frac{12232 - \frac{336400}{31}}{30}$$

$$s_t^2 = \frac{12232 - 10851,613}{30}$$

$$s_t^2 = \frac{1380,387}{30}$$

$$s_t^2 = 46,0129$$

- Menghitung koefisien Alpha Cronbach

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

$$r = \left(\frac{31}{31-1} \right) \left(1 - \frac{23,8882}{46,0129} \right)$$

$$r = \left(\frac{31}{30} \right) (1 - 0,5192)$$

$$r = (1,0333)(0,4808)$$

$$r = 0,4968$$

- Sesuai dengan kriteria, maka nilai reliabilitas soal *pretest* termasuk dalam kategori cukup baik.

Lampiran 1. 9 : Uji Daya Pembeda *Pretest*

UJI DAYA PEMBEDA *PRETEST*

- Kriteria

DP	Kriteria Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

- Skor Butir Soal

Kelompok Bawah				Kelompok Atas			
SKOR MAX	10	10	10	SKOR MAX	10	10	10
BUTIR SOAL	1	3	4	BUTIR SOAL	1	3	4
UC-11	0	0	0	UC-14	7	7	7

UC-22	0	0	0	UC-16	7	7	7
UC-05	7	0	0	UC-17	7	7	7
UC-01	6	1	3	UC-21	7	7	7
UC-18	3	7	2	UC-26	7	7	7
UC-06	1	6	7	UC-31	7	7	7
UC-19	7	9	0	UC-25	8	8	6
UC-13	7	10	0	UC-27	8	8	6
UC-15	7	10	0	UC-20	9	7	7
UC-08	6	5	8	UC-28	9	7	7
UC-09	7	6	7	UC-29	8	8	7
UC-12	6	6	8	UC-03	9	10	7
UC-24	6	6	8	UC-23	8	8	10
UC-30	8	5	7	UC-02	9	10	8
UC-07	7	7	7	UC-04	10	10	8
UC-10	6	6	9	Jumlah	120	118	108
Jumlah	78	78	57	Rata-rata	8	7,866667	7,2
Rata-rata	5,25	5,25	4,125				

- Mencari daya pembeda masing-masing butir soal

Contoh perhitungan daya pembeda nomor 1:

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

$$DP = \frac{8 - 5,25}{10}$$

$$DP = \frac{2,75}{10}$$

$$DP = 0,275$$

Berdasarkan dengan kriteria, maka daya pembeda butir soal nomor 1 termasuk dalam kategori cukup.

Dengan perhitungan yang sama dapat diperoleh daya pembeda nomor 3 sebesar 0,2617 (kategori cukup) dan daya pembeda nomor 4 sebesar 0,3075 (kategori cukup).

Lampiran 1. 10 : Uji Kesukaran *Pretest*

UJI KESUKARAN *PRETEST*

- Kriteria

IK	Kriteria Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

- Skor Butir Soal

SKOR MAX	10	10	10
BUTIR SOAL	1	3	4
UC-11	0	0	0
UC-22	0	0	0
UC-05	7	0	0
UC-01	6	1	3
UC-18	3	7	2
UC-06	1	6	7
UC-19	7	9	0
UC-13	7	10	0
UC-15	7	10	0
UC-08	6	5	8
UC-09	7	6	7
UC-12	6	6	8
UC-24	6	6	8
UC-30	8	5	7
UC-07	7	7	7

UC-10	6	6	9
UC-14	7	7	7
UC-16	7	7	7
UC-17	7	7	7
UC-21	7	7	7
UC-26	7	7	7
UC-31	7	7	7
UC-25	8	8	6
UC-27	8	8	6
UC-20	9	7	7
UC-28	9	7	7
UC-29	8	8	7
UC-03	9	10	7
UC-23	8	8	10
UC-02	9	10	8
UC-04	10	10	8
TOTAL	204	202	174
Rata-rata	6,5806	6,5161	5,6129

- Menentukan Indeks Kesukaran

Contoh perhitungan indeks kesukaran butir soal nomor 1:

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

$$IK = \frac{6,5806}{10}$$

$$IK = 0,6581$$

Berdasarkan kriteria kesukaran, maka kesukaran butir soal nomor 1 termasuk dalam kategori sedang.

Dengan perhitungan yang sama, diperoleh indeks kesukaran nomor 3 sebesar 0,6516 (kategori sedang) dan indeks kesukaran nomor 4 sebesar 0,5613 (kategori sedang)

Lampiran 1. 11 : Uji Validitas *Posttest* Tahap 1

TABEL PENOLONG UJI VALIDITAS *POSTTEST* TAHAP 1

SKOR MAX	10	10	10	10	10	50
BUTIR SOAL	1	2	3	4	5	TOTAL
UC-01	3	5	8	9	5	30
UC-02	8	10	10	0	4	32
UC-03	4	10	0	6	10	30
UC-04	5	0	4	0	6	15
UC-05	0	2	3	0	10	15
UC-06	5	2	3	0	2	12
UC-07	5	0	6	0	8	19
UC-08	6	9	0	0	2	17
UC-09	5	0	0	0	0	5
UC-10	0	0	0	0	0	0
UC-11	10	0	0	0	0	10
UC-12	8	0	0	0	0	8
UC-13	8	2	9	4	10	33
UC-14	5	4	6	6	4	25
UC-15	0	0	4	7	5	16
UC-16	0	0	5	2	6	13
UC-17	5	2	4	5	2	18
UC-18	0	0	0	0	0	0
UC-19	2	8	8	0	10	28
UC-20	7	3	7	10	7	34
UC-21	5	4	5	2	3	19
UC-22	2	3	4	0	10	19
UC-23	6	5	0	3	0	14
UC-24	2	6	4	8	6	26
UC-25	7	3	0	10	6	26
UC-26	5	2	3	5	2	17
UC-27	0	0	5	9	5	19
UC-28	2	2	0	8	7	19
UC-29	0	2	5	5	2	14

UC-30	0	8	1	0	0	9
UC-31	5	2	4	2	0	13
TOTAL	120	94	108	101	132	555

Hasil perhitungan validitas:

n	31				
Butir Soal	1	2	3	4	5
R hitung	0,31187	0,53223	0,65871	0,5534	0,6796
R Tabel	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355
Keputusan	INVALID	VALID	VALID	VALID	VALID

Contoh perhitungan validitas nomor 1:

Kriteria:

jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid

Jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan tidak valid

KODE	X	Y	X ²	Y ²	XY
UC-01	3	30	9	900	90
UC-02	8	32	64	1024	256
UC-03	4	30	16	900	120
UC-04	5	15	25	225	75
UC-05	0	15	0	225	0
UC-06	5	12	25	144	60
UC-07	5	19	25	361	95
UC-08	6	17	36	289	102
UC-09	5	5	25	25	25
UC-10	0	0	0	0	0
UC-11	10	10	100	100	100
UC-12	8	8	64	64	64
UC-13	8	33	64	1089	264
UC-14	5	25	25	625	125

UC-15	0	16	0	256	0
UC-16	0	13	0	169	0
UC-17	5	18	25	324	90
UC-18	0	0	0	0	0
UC-19	2	28	4	784	56
UC-20	7	34	49	1156	238
UC-21	5	19	25	361	95
UC-22	2	19	4	361	38
UC-23	6	14	36	196	84
UC-24	2	26	4	676	52
UC-25	7	26	49	676	182
UC-26	5	17	25	289	85
UC-27	0	19	0	361	0
UC-28	2	19	4	361	38
UC-29	0	14	0	196	0
UC-30	0	9	0	81	0
UC-31	5	13	25	169	65
KODE	X	Y	X²	Y²	XY
TOTAL	120	555	728	12387	2399

Rumus r_{xy} :

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

$$r_{xy} = \frac{(31 \times 2399) - (120 \times 555)}{\sqrt{((31 \times 728) - 120^2)((31 \times 12387) - 555^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{(74369) - (66600)}{\sqrt{(22568) - 14400)((383997) - 308025)}}$$

$$r_{xy} = \frac{7769}{\sqrt{(8168)(75972)}}$$

$$r_{xy} = \frac{7769}{\sqrt{620539296}}$$

$$r_{xy} = \frac{7769}{24910,626}$$

$$r_{xy} = 0,31187$$

Menentukan r_{tabel} :

Pada taraf signifikansi 0,05 dengan $n = 31$ diperoleh $r_{tabel} = 0,355$.

Kesimpulan:

Karena $r_{xy} < r_{tabel}$ dengan nilai $0,31187 < 0,355$ maka butir soal nomor 1 dikatakan tidak valid.

Lampiran 1. 12 : Uji Validitas *Posttest* Tahap 2

TABEL PENOLONG UJI VALIDITAS *POSTTEST* TAHAP 2

SKOR MAX	10	10	10	10	40
BUTIR SOAL	2	3	4	5	TOTAL
UC-10	0	0	0	0	0
UC-12	0	0	0	0	0
UC-18	0	0	0	0	0
UC-09	0	0	0	0	0
UC-11	0	0	0	0	0
UC-06	2	3	0	2	7
UC-31	2	4	2	0	8
UC-23	5	0	3	0	8
UC-30	8	1	0	0	9
UC-04	0	4	0	6	10
UC-08	9	0	0	2	11
UC-26	2	3	5	2	12
UC-17	2	4	5	2	13
UC-16	0	5	2	6	13
UC-07	0	6	0	8	14
UC-29	2	5	5	2	14
UC-21	4	5	2	3	14
UC-05	2	3	0	10	15
UC-15	0	4	7	5	16
UC-22	3	4	0	10	17
UC-28	2	0	8	7	17
UC-25	3	0	10	6	19
UC-27	0	5	9	5	19
UC-14	4	6	6	4	20
UC-24	6	4	8	6	24
UC-02	10	10	0	4	24
UC-13	2	9	4	10	25
UC-19	8	8	0	10	26
UC-03	10	0	6	10	26

UC-01	5	8	9	5	27
UC-20	3	7	10	7	27
TOTAL	94	108	101	132	435

Hasil Uji Validitas Tahap 2:

Butir Soal	2	3	4	5
R Hitung	0,522	0,6754	0,6016	0,7588
R Tabel	0,355	0,355	0,355	0,355
Keputusan	VALID	VALID	VALID	VALID

Lampiran 1. 13 : Uji Reliabilitas *Posttest*

UJI RELIABILITAS *POSTTEST*

- Kriteria:

Koefisien Korelasi	Kolerasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1.00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

- Menghitung varians dari masing-masing butir soal dengan rumus:

$$s_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}$$

Contoh perhitungan varians total dari butir soal nomor 2:

KODE	X	Y	X^2	Y^2	XY
UC-10	0	0	0	0	0
UC-12	0	0	0	0	0
UC-18	0	0	0	0	0
UC-09	0	0	0	0	0
UC-11	0	0	0	0	0
UC-06	2	7	4	49	14
UC-31	2	8	4	64	16
UC-23	5	8	25	64	40
UC-30	8	9	64	81	72
UC-04	0	10	0	100	0

UC-08	9	11	81	121	99
UC-26	2	12	4	144	24
UC-17	2	13	4	169	26
UC-16	0	13	0	169	0
UC-07	0	14	0	196	0
UC-29	2	14	4	196	28
UC-21	4	14	16	196	56
UC-05	2	15	4	225	30
UC-15	0	16	0	256	0
UC-22	3	17	9	289	51
UC-28	2	17	4	289	34
UC-25	3	19	9	361	57
UC-27	0	19	0	361	0
UC-14	4	20	16	400	80
UC-24	6	24	36	576	144
UC-02	10	24	100	576	240
UC-13	2	25	4	625	50
UC-19	8	26	64	676	208
UC-03	10	26	100	676	260
UC-01	5	27	25	729	135
UC-20	3	27	9	729	81
KODE	X	Y	X^2	Y^2	XY
TOTAL	94	435	586	8317	1745

$$s_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}$$

$$s_i^2 = \frac{586 - \frac{94^2}{31}}{31 - 1}$$

$$s_i^2 = \frac{586 - \frac{8836}{31}}{30}$$

$$s_i^2 = \frac{586 - 285,032}{30}$$

$$s_i^2 = \frac{300,968}{30}$$

$$s_i^2 = 10,032$$

Dengan perhitungan yang sama diperoleh varians total dari masing-masing butir soal yaitu:

Butir soal 2 : 10,032

Butir soal 3 : 9,2581

Butir soal 4 : 13,131

Butir Soal 5 : 12,665

- Menghitung jumlah varians dari masing-masing butir soal

$$\sum s_i^2 = 10,032 + 9,2581 + 13,131 + 12,665$$

$$\sum s_i^2 = 45,086$$

- Menghitung varians total (s_t^2)

$$s_t^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{n}}{n - 1}$$

$$s_t^2 = \frac{8317 - \frac{435^2}{31}}{31 - 1}$$

$$s_t^2 = \frac{8317 - \frac{189225}{31}}{30}$$

$$s_t^2 = \frac{8317 - 6104,032}{30}$$

$$s_t^2 = \frac{2212,968}{30}$$

$$s_t^2 = 73,7656$$

- Menghitung koefisien Alpha Cronbach

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

$$r = \left(\frac{31}{31-1} \right) \left(1 - \frac{45,086}{73,7656} \right)$$

$$r = \left(\frac{31}{30} \right) (1 - 0,6112)$$

$$r = (1,0333)(0,38879)$$

$$r = 0,401736$$

Sesuai dengan kriteria, maka nilai reliabilitas soal *posttest* termasuk dalam kategori cukup baik.

Lampiran 1. 14 : Uji Daya Pembeda *Posttest*

UJI DAYA PEMBEDA *POSTTEST*

- Kriteria

DP	Kriteria Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

- Skor Butir Soal

Kelompok Bawah					Kelompok Atas				
SKOR MAX	10	10	10	10	SKOR MAX	10	10	10	10
BUTIR SOAL	2	3	4	5	BUTIR SOAL	2	3	4	5
UC-10	0	0	0	0	UC-21	4	5	2	3

UC-12	0	0	0	0	UC-05	2	3	0	10
UC-18	0	0	0	0	UC-15	0	4	7	5
UC-09	0	0	0	0	UC-22	3	4	0	10
UC-11	0	0	0	0	UC-28	2	0	8	7
UC-06	2	3	0	2	UC-25	3	0	10	6
UC-31	2	4	2	0	UC-27	0	5	9	5
UC-23	5	0	3	0	UC-14	4	6	6	4
UC-30	8	1	0	0	UC-24	6	4	8	6
UC-04	0	4	0	6	UC-02	10	10	0	4
UC-08	9	0	0	2	UC-13	2	9	4	10
UC-26	2	3	5	2	UC-19	8	8	0	10
UC-17	2	4	5	2	UC-03	10	0	6	10
UC-16	0	5	2	6	UC-01	5	8	9	5
UC-07	0	6	0	8	UC-20	3	7	10	7
UC-29	2	5	5	2	Jumlah	62	73	79	102
Jumlah	32	35	22	30	Rata-rata	4,1333	4,8667	5,2667	6,8
Rata-rata	2	2,1875	1,375	1,875					

- Mencari daya pembeda masing-masing butir soal

Contoh perhitungan daya pembeda nomor 2:

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

$$DP = \frac{4,1333 - 2}{10}$$

$$DP = \frac{2,1333}{10}$$

$$DP = 0,2133$$

Berdasarkan dengan kriteria, maka daya pembeda butir soal nomor 2 termasuk dalam kategori cukup.

Dengan perhitungan yang sama dapat diperoleh daya pembeda nomor 3 sebesar 0,2679 (kategori cukup), daya pembeda nomor 4 sebesar 0,3892 (kategori cukup), dan daya pembeda nomor 5 sebesar 0,4925 (kategori baik).

Lampiran 1. 15 : Uji Kesukaran *Posttest*

UJI KESUKARAN *POSTTEST*

- Kriteria

IK	Kriteria Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

- Skor Butir Soal

SKOR MAX	10	10	10	10
BUTIR SOAL	2	3	4	5
UC-10	0	0	0	0
UC-12	0	0	0	0
UC-18	0	0	0	0
UC-09	0	0	0	0
UC-11	0	0	0	0
UC-06	2	3	0	2
UC-31	2	4	2	0
UC-23	5	0	3	0
UC-30	8	1	0	0
UC-04	0	4	0	6
UC-08	9	0	0	2
UC-26	2	3	5	2
UC-17	2	4	5	2
UC-16	0	5	2	6
UC-07	0	6	0	8
UC-29	2	5	5	2

UC-21	4	5	2	3
UC-05	2	3	0	10
UC-15	0	4	7	5
UC-22	3	4	0	10
UC-28	2	0	8	7
UC-25	3	0	10	6
UC-27	0	5	9	5
UC-14	4	6	6	4
UC-24	6	4	8	6
UC-02	10	10	0	4
UC-13	2	9	4	10
UC-19	8	8	0	10
UC-03	10	0	6	10
UC-01	5	8	9	5
UC-20	3	7	10	7
TOTAL	94	108	101	132
RATA-RATA	3,0323	3,4839	3,2581	4,2581

- Menentukan Indeks Kesukaran

Contoh perhitungan indeks kesukaran butir soal nomor 2:

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

$$IK = \frac{3,0323}{10}$$

$$IK = 0,30323$$

Berdasarkan kriteria kesukaran, maka kesukaran butir soal nomor 1 termasuk dalam kategori sedang.

Dengan perhitungan yang sama, diperoleh indeks kesukaran nomor 3 sebesar 0,3484 (kategori sedang), indeks kesukaran

nomor 4 sebesar 0,3258 (kategori sedang), dan indeks kesukaran nomor 5 sebesar 0,4258 (kategori sedang).

Lampiran 1. 16 : Kisi-kisi Soal *Pretest* Setelah Uji Coba

KISI-KISI SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH (KPM)

Pelajaran : Matematika

Materi : Operasi Aljabar pada Fungsi

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Tujuan Pembelajaran	Indikator KPM	Soal	Bentuk Soal
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi pada fungsi	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	Jika diketahui sebuah fungsi $f(x) = x^2 - 9$ dan $g(x) = x + 3$. Tentukanlah nilai $f \cdot g(x)$!	Uraian
	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	Diketahui dua buah fungsi yaitu $f(x) = x^2 - 2x$ dan $g(x) = x^2 + 1$. Tentukanlah nilai m jika diketahui nilai $f - g(m) = -7$!	

	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>) Melihat kembali (<i>looking back</i>)	Tentukanlah nilai $f + g(a)$ jika diketahui nilai $f(x) = x^2 + 7x - 8$, $g(x) = x^2 + 1$, dan nilai $a = -5$!	

Lampiran 1. 17 : Soal *Pretest* Setelah Uji Coba

**SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
(KPM)**

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Operasi Aljabar pada Fungsi

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan
2. Kerjakan secara individu
3. Tuliskan identitas pada kertas jawaban
4. Bacalah soal dengan cermat dan kerjakan dengan teliti
5. Tanyakan jika terdapat soal yang kurang jelas

Kerjakanlah soal berikut dengan jelas dan tepat!

1. Jika diketahui sebuah fungsi $f(x) = x^2 - 9$ dan $g(x) = x + 3$. Tentukanlah nilai $f \cdot g(x)$!
2. Diketahui dua buah fungsi yaitu $f(x) = x^2 - 2x$ dan $g(x) = x^2 + 1$. Tentukanlah nilai m jika diketahui nilai $f - g(m) = -7$!
3. Tentukanlah nilai $f + g(a)$ jika diketahui nilai $f(x) = x^2 + 7x - 8$, $g(x) = x^2 + 1$, dan nilai $a = -5$!

Lampiran 1. 18 : Kunci Jawaban Soal *Pretest* Setelah Uji Coba

KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH (KPM)

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
1	Diketahui: $f(x) = x^2 - 9$ $g(x) = x + 3$ Ditanya: $f \cdot g(x) = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $f \cdot g(x) = f(x) \cdot g(x)$		2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat

		Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$f \cdot g(x) = (x^2 - 9) \cdot (x + 3)$ $f \cdot g(x) = x^3 + 3x^2 - 9x - 27$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan

	Jadi hasil dari $f \cdot g(x)$ dari soal di atas adalah $x^3 + 3x^2 - 9x - 27$	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
SKOR MAKSIMAL			10	

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
2	Diketahui: $f(x) = x^2 - 2x$ $g(x) = x^2 + 1$. $f - g(m) = -7$ Ditanya	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian

	Nilai $m = ?$		1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $f - g(x) = f(x) - g(x)$	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat
			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$f - g(x) = (x^2 - 2x) - (x^2 + 1)$	Melaksanakan rencana penyelesaian	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat

	$f - g(x) = x^2 - 2x - x^2 - 1$ $f - g(x) = -2x - 1$ $f - g(m) = -2m - 1$ $f - g(m) = -7$ $-2m - 1 = -7$ $-2m = -7 + 1$ $-2m = -6$ $m = \frac{-6}{-2}$ $m = 3$	(carry out the plan)	2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan
	Jadi nilai dari m pada soal di atas adalah 3	Melihat kembali (looking back)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah

SKOR MAKSIMAL	10

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
3	Diketahui: $f(x) = x^2 + 7x - 8$ $g(x) = x^2 + 1$ $a = -5$ Ditanya: $f + g(x) = ?$	Memahami masalah <i>(understand the problem)</i>	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $f + g(x) = f(x) + g(x)$		2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat

		Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$f + g(x) = (x^2 + 7x - 8) + (x^2 + 1)$ $f + g(x) = 2x^2 + 7x - 7$ $f + g(a) = 2a^2 + 7a - 7$ $f + g(-5) = 2(-5)^2 + 7(-5) - 7$ $f + g(-5) = 50 - 35 - 7$ $f + g(-5) = 8$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan

	Jadi nilai $f + g(a)$ pada soal tersebut adalah 8	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
SKOR MAKSIMAL			10	

Lampiran 1. 19 : Kisi-kisi Soal *Posttest* Setelah Uji Coba

KISI-KISI SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH (KPM)

Pelajaran : Matematika

Materi : Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Tujuan Pembelajaran	No Soal	Indikator KPM	Soal	Bentuk Soal
Menjelaskan konsep dasar fungsi komposisi	4a	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	1. Tentukan nilai $(h \circ g \circ f)^{-1}(3)$ jika diketahui $f(x) = 2 - x$, $g(x) = x^2 + 1$, dan $h(x) = 3x!$	Uraian
Menyelesaikan masalah kontekstual yang	1, 3, 4b	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2. Penghasilan perbulan seorang karyawan terdiri atas gaji pokok dan bonus penjualan. Gaji pokok bulanan karyawan adalah Rp5.000.000. Sedangkan bonus penjualannya	

berkaitan dengan komposisi fungsi		Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>) Melihat kembali (<i>looking back</i>)	mengikuti fungsi $g(x) = 4.500x$, Dimana x adalah banyaknya unit barang yang terjual selama sebulan. a. Jelaskan konsep invers untuk menyelesaikan permasalahan tersebut! b. Jika $f(x)$ menyatakan penghasilan total karyawan dalam sebulan, tentukan rumus invers dari $f(x)$ tersebut!	
Menjelaskan konsep fungsi invers	2a		3. Diketahui dua buah fungsi yaitu $f(x) = 3x - 4$ dan $g(x) = x^2 + 1$. Tentukanlah nilai m jika diketahui nilai $(f \circ g)(m) = 17$!	
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan invers fungsi	1, 2b		4. Suatu pabrik dengan garam dengan bahan natrium klorida (x) memproduksi garam dengan dua tahap. Tahap pertama menggunakan mesin I dengan mengikuti fungsi $y = f(x) = x^2 - 3x - 2$. Tahap ini menghasilkan barang setengah jadi (y). Tahap kedua	

			dengan menggunakan mesin II mengikuti fungsi $g(y) = y^2 + 15$. a. Jelaskan bagaimana penerapan fungsi komposisi pada permasalahan tersebut! b. Jika natrium klorida yang tersedia adalah 5 ton, maka hitunglah banyak garam yang dapat di produksi! (x, y dalam satuan ton)	

Lampiran 1. 20 : Soal *Posttest* Setelah Uji Coba

**SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
(KPM)**

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Fungsi Komposisi dan Fungsi
Invers

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan
2. Kerjakan secara individu
3. Tuliskan identitas pada kertas jawaban
4. Bacalah soal dengan cermat dan kerjakan dengan teliti
5. Tanyakan jika terdapat soal yang kurang jelas

Kerjakanlah soal berikut dengan jelas dan tepat!

1. Tentukan nilai $(h \circ g \circ f)(3)$ jika diketahui $f(x) = 2 - x$, $g(x) = x^2 + 1$, dan $h(x) = 3x!$
2. Penghasilan perbulan seorang karyawan terdiri atas gaji pokok dan bonus penjualan. Gaji pokok bulanan karyawan adalah Rp5.000.000. Sedangkan bonus penjualannya mengikuti fungsi $g(x) = 4.500x$, Dimana x adalah banyaknya unit barang yang terjual selama sebulan.
 - a. Jelaskan konsep invers untuk menyelesaikan permasalahan tersebut!

- b. Jika $f(x)$ menyatakan penghasilan total karyawan dalam sebulan, tentukan rumus invers dari $f(x)$ tersebut!
3. Diketahui dua buah fungsi yaitu $f(x) = 3x - 4$ dan $g(x) = x^2 + 1$. Tentukanlah nilai m jika diketahui nilai $(f \circ g)(m) = 17$!
4. Suatu pabrik dengan garam dengan bahan natrium klorida (x) memproduksi garam dengan dua tahap. Tahap pertama menggunakan mesin I dengan mengikuti fungsi $y = f(x) = x^2 - 3x - 2$. Tahap ini menghasilkan barang setengah jadi (y). Tahap kedua dengan menggunakan mesin II mengikuti fungsi $g(x) = 5x + 15$.
- a. Jelaskan bagaimana penerapan fungsi komposisi pada permasalahan tersebut!
- b. Jika natrium klorida yang tersedia adalah 5 ton, maka hitunglah banyak garam yang dapat diproduksi! (x, y dalam satuan ton)

Lampiran 1. 21 : Kunci Jawaban Soal *Posttest* Setelah Uji Coba

**KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
(KPM)**

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
1	Diketahui: $f(x) = 2 - x$ $g(x) = x^2 + 1$ $h(x) = 3x$ Ditanya: $(h \circ g \circ f)(3) = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah

	Dijawab: $(h \circ g \circ f)(x) = h(g(f(x)))$	Merencanakan penyelesaian <i>(devise a plan)</i>	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat
			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$(h \circ g \circ f)(x) = h(g(2 - x))$ $(h \circ g \circ f)(x) = h((2 - x)^2 + 1)$ $(h \circ g \circ f)(x) = h((4 - 4x + x^2) + 1)$ $(h \circ g \circ f)(x) = h(5 - 4x + x^2)$ $(h \circ g \circ f)(x) = 3(5 - 4x + x^2)$	Melaksanakan rencana penyelesaian <i>(carry out the plan)</i>	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat

	$(h^{\circ}g^{\circ}f)(x) = 15 - 12x + 3x^2$ $(h^{\circ}g^{\circ}f)(3) = 15 - 12(3) + 3(3)^2$ $(h^{\circ}g^{\circ}f)(x) = 15 - 36 + 27$ $(h^{\circ}g^{\circ}f)(x) = 6$		1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan
	Jadi fungsi $(h^{\circ}g^{\circ}f)(x)$ pada soal tersebut adalah 6	Melihat kembali <i>(looking back)</i>	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
	SKOR MAKSIMAL			10

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
2a &b	Diketahui: $g(x) = 4.500x$ <i>gaji pokok = Rp5.000.000</i> $f(x) = \text{penghasilkan}$ <i>belum diketahui</i> Ditanya $(f)^{-1}(x)$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: a. Dari identifikasi di atas, maka untuk menemukan $(f)^{-1}(x)$, maka harus menentukan terlebih dahulu fungsi $f(x)$	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat
			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat

	b. $f(x) = penghasilan$ $f(x) = gaji pokok + bonus$		0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	a. Fungsi $f(x)$ dapat dicari dengan $f(x) = gaji pokok + bonus$ Setelah mendapatkan hasil tersebut maka baru bisa dicari $(f)^{-1}(x)$ b. $f(x) = 5.000.000 + g(x)$ $f(x) = 5.000.000 + 4.500x$ $f(x) = 5.000.000 + 4.500x$ $y = 5.000.000 + 4.500x$ $y - 5.000.000 = 4.500x$ $\frac{y - 5.000.000}{4.500} = x$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan

	$(f)^{-1}(y) = \frac{y - 5.000.000}{4.500}$ $(f)^{-1}(x) = \frac{x - 5.000.000}{4.500}$			
a. Jadi pada permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan mencari $f(x)$ kemudian menentukan $(f)^{-1}(x)$ b. Jadi hasil dari $(f)^{-1}(x)$ pada soal di atas adalah $\frac{x-5.000.000}{4.500}$	Melihat kembali <i>(looking back)</i>	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar	
		1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat	
		0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah	
SKOR MAKSIMAL		10		

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
3	Diketahui: $f(x) = 3x - 4$ $g(x) = x^2 + 1$ $(f \circ g)(m) = 17$ Ditanya Nilai $m = ?$	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar
			2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
			1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
			0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Dijawab: $(f \circ g)(m) = 17$ $f(g(m)) = 17$	Merencanakan penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat
			1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat

			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	$f(m^2 + 1) = 17$ $3(m^2 + 1) - 4 = 17$ $3m^2 + 3 - 4 = 17$ $3m^2 - 1 = 17$ $3m^2 = 17 + 1$ $m^2 = \frac{18}{3}$ $m^2 = 6$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan

	$m = \sqrt{6}$			
	Jadi nilai dari m pada soal di atas adalah $\sqrt{6}$	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar
			1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
			0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah
SKOR MAKSIMAL			10	

NO	KUNCI JAWABAN	INDIKATOR KPM	SK-OR	KETERANGAN
4a & b	Diketahui: $x = \text{natrium klorida}$	Memahami masalah	3	Menuliskan unsur yang ditemukan dalam soal dengan lengkap dan benar

$y = \text{garam setengah jadi}$ $y = f(x) = x^2 - 3x - 2$ $g(x) = 5x + 15$ x, y dalam bentuk ton Ditanya: a. Bagaimana konsep komposisi fungsi pada permasalahan di atas? b. Berapa ton garam yang dihasilkan jika terdapat 5 ton natrium klorida? $g \circ f(5) = ?$	(understand the problem)	2	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal hanya sebagian
		1	Menuliskan unsur yang ditemukan pada soal tetapi kurang benar
		0	Tidak menuliskan unsur yang ditemukan pada soal atau salah
	Merencanakan penyelesaian (devise a plan)	2	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan dengan tepat
		1	Menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan tetapi kurang tepat
	Dijawab: $g \circ f(x) = g(f(x))$		

			0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian atau rumus yang akan digunakan atau rumus salah
	a. Karena natrium klorida diolah terlebih dahulu pada mesin I, setelah itu baru masuk ke mesin 2 untuk menjadi garam maka hasilnya adapat diperoleh dari $g \circ f(x)$. Hal itu disebabkan karena natrium klorida harus melewati 2 tahap untuk dapat dihasilkan garam, sehingga termasuk dalam fungsi komposisi. b. $g(f(x)) = g(x^2 - 3x - 2)$ $g(f(x)) = 5(x^2 - 3x - 2) + 15$	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	3	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana serta melakukan perhitungan dengan tepat
			2	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi melakukan perhitungan dengan kurang tepat
			1	Menuliskan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana tetapi jawaban salah
			0	Tidak ada jawaban / jawaban benar atau salah tetapi tanpa penjelasan

	$g(f(x)) = 5x^2 - 15x - 10 + 15$ $g(f(x)) = 5x^2 - 15x + 5$ $g(f(5)) = 5(5)^2 - 15(5) + 5$ $g(f(5)) = 125 - 75 + 5$ $g(f(5)) = 55$			
a. Jadi konsep fungsi komposisi digunakan untuk dapat menentukan berapa banyak garam yang dapat diproduksi. b. Jadi garam yang dapat diproduksi dari 5 ton natrium klorida adalah 55 ton.	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	2	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dengan benar	
		1	Menuliskan Kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tetapi kurang tepat	
		0	Tidak menuliskan Kesimpulan atau menuliskan tetapi salah	
SKOR MAKSIMAL			10	

Nilai tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik didapatkan dari perhitungan berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

MODUL AJAR KELAS XI

MATERI FUNGSI KOMPOSISI

MYA PUTRI WULANDARI
2008056005

MODUL AJAR

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul	
Nama penyusun	: Mya Putri Wulandari
Institusi	: SMA Negeri 16 Semarang
Tahun ajaran	: 2024/2025
Jenjang sekolah	: SMA/ sederajat
Kelas	: XI (Sebelas)
Alokasi waktu	: 2 x 45 Menit
Kompetensi awal	: Fungsi; pengurangan, penjumlahan, perkalian, pembagian pada fungsi

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar dan Fungsi

Di akhir fase F, peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks. Mereka dapat menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai (linear, kuadrat, eksponensial).

Profil Pelajar Pancasila

1. Berpikir kritis
 - Peserta didik menganalisis konsep dari fungsi komposisi serta memecahkan masalah yang berkaitan.

2. Mandiri

- Peserta didik dapat menyelesaikan tugas-tugas fungsi komposisi yang diberikan dengan tepat

Sarana dan Prasarana

1. Proyektor
2. Laptop
3. Papan tulis
4. *Powerpoint*
5. LAS

Target Peserta Didik

1. Peserta didik reguler atau tipikal: Tidak memiliki kesulitan dalam menganalisis konsep serta penyelesaian masalah fungsi komposisi
2. Peserta didik dengan kesulitan belajar: Memahami salah satu konsep dari penyelesaian fungsi komposisi
3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: Mampu menentukan fungsi komposisi serta mengeneralisasikan konsep fungsi komposisi

Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran adalah *Think, Pair, Share* (TPS)

B. KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Think, Pair, Share* (TPS) dengan berpikir kritis dan mandiri, peserta didik dengan tepat dapat:

1. Menjelaskan konsep dasar fungsi komposisi
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komposisi fungsi

Pemahaman Bermakna

Setelah proses pembelajaran, diharapkan peserta didik dapat menerapkan konsep fungsi komposisi dalam kehidupan sehari-hari atau menemukan konsep fungsi komposisi dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
P E N D A	Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan berdoa. (PP: <i>beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia</i>)	3 Menit	K
H U L U A N	Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan pemantik “bagaimana bentuk fungsi dan jenis-jenisnya?” “bagaimanakah cara operasi pada fungsi?”, (PP: <i>berpikir kritis, menanya</i>)	3 Menit	K

	Guru memberikan gambaran konsep fungsi komposisi dalam kehidupan sehari-hari serta memberikan motivasi melalui manfaat mempelajari fungsi komposisi. (<i>PP: critical thinking</i>)	5 Menit	K
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian. (<i>Comunication</i>)	2 Menit	K
Inti	Think Guru memberikan suatu permasalahan adanya diskon dan potongan harga pada penjualan barang kepada setiap siswa (LAS). (<i>PP: gotong royong, critical thinking, mengamati</i>)	3 Menit	K
	Guru memberikan kesempatan untuk siswa mengerjakan LAS secara individu. (<i>Interaksi, mencoba, kreatif, berpikir kritis</i>)	20 Menit	G
	Pair Guru memberikan instruksi kepada siswa untuk berpasangan. (<i>kreatif, interaksi, mencoba, berpikir kritis, gotong royong</i>)	5 Menit	G
	Share Guru memberikan arahan untuk saling bertukar pendapat serta berdiskusi dengan pasangan masing-masing tentang jawaban	10 Menit	G

	LAS yang sudah dikerjakan secara mandiri. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya jika terdapat perselisihan. (<i>menalar, teliti</i>)		
	Beberapa pasangan maju untuk menjelaskan jawaban yang didapatkan sedangkan siswa lain menanggapi. (<i>comunication, percaya diri, menghargai</i>)	13 Menit	G
P E N U T U P	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan konsep fungsi komposisi. (<i>mengkomunikasikan, refleksi</i>)	15 Menit	K
	Guru melakukan refleksi dan melakukan evaluasi dengan memberikan latihan soal secara individu. (<i>refleksi</i>)	5 Menit	I
	Peserta didik diberikan tugas mandiri berupa mengidentifikasi proses dalam sehari-hari yang berkaitan dengan fungsi komposisi. Kemudian guru mengingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya, (<i>mandiri</i>)	3 Menit	I
	Guru mengarahkan peserta didik untuk berdoa yang mengakhiri pembelajaran dengan salam (<i>PP: beriman dan bertakwa kepada</i>	3 Menit	K

	<i>Tuhan yang Maha Esa dan berakhlak mulia)</i>		
Total Waktu		90 Menit	

Keterangan :

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

Asesmen

1. Assesmen Kognitif

Identifikasi Materi yang akan Diajukan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor	Rencana Tindak Lanjut
Peserta didik dapat menyelesaikan masalah komposisi fungsi dengan benar	Jika diketahui $f(x) = x^2 - 3x - 4$ dan $g(x) = 2x + 1$, maka tentukan hasil $f \circ g(x)$	Diketahui: $f(x) = x^2 - 3x - 4$ $g(x) = 2x + 1$ Ditanya: $g \circ f(x)$ Dijawab: $g \circ f(x) = g(f(x))$ $g \circ f(x) = g(x^2 - 3x - 4)$ $g \circ f(x) = 2(x^2 - 3x - 4) + 1$ $g \circ f(x) = 2x^2 - 6x - 8 + 1$ $g \circ f(x) = 2x^2 - 6x - 7$	50	Siswa diberikan tugas untuk mengidentifikasi langkah-langkah dalam menyelesaikan soal-soal fungsi komposisi dengan bahasa sendiri

		Jadi $g \circ f(x)$ adalah $2x^2 - 6x - 7$		
	Tentukan $f \circ g(x)$ dari soal di atas!	Diketahui: $f(x) = x^2 - 3x - 4$ $g(x) = 2x + 1$ Ditanya: $f \circ g(x)$ Dijawab: $f \circ g(x) = f(g(x))$ $f \circ g(x) = f(2x + 1)$ $f \circ g(x) = (2x + 1)^2 - 3(2x + 1) - 4$ $f \circ g(x) = 4x^2 + 4x + 1 - 6x - 3 - 4$ $f \circ g(x) = 4x^2 - 2x - 6$ Jadi $f \circ g(x)$ dari soal di atas adalah $4x^2 - 2x - 6$.	50	

2. Assesmen Afektif

No.	Nama	Berpikir Kritis	
		Menjelaskan langkah-langkah pengerjaan fungsi komposisi	Menyelesaikan masalah fungsi komposisi
1			
2			
3			
4			
5			

No.	Nama	Mandiri	
		Menyelesaikan soal fungsi komposisi yang diberikan	Menyelesaikan tugas mandiri yang diberikan
1			
2			
3			
4			

3. Assesmen Psikomotorik

No.	Nama	Keterampilan presentasi hasil diskusi	Keterampilan mengungkapkan pendapat

		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1											
2											
3											
4											
5											

Pengayaan dan Remedial

1. Remedial diberikan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah fungsi komposisi masih dibawah rata-rata.
2. Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah fungsi komposisi sudah mencapai rata-rata atau diatas rata-rata untuk menambah wawasan terkait materi yang dipelajari.

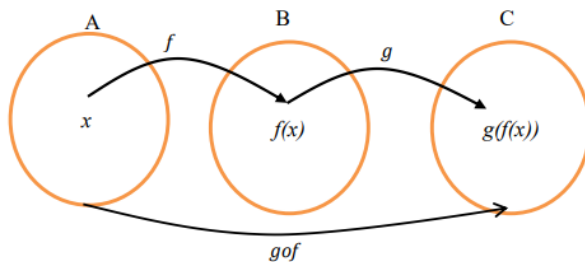
Refleksi Guru dan Peserta Didik

1. Refleksi guru
 - a. Apakah pembelajaran sesuai dengan sudah direncanakan?
 - b. Apa kesulitan peserta didik yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
 - c. Apa yang bisa saya lakukan untuk membantu mereka?
2. Refleksi peserta didik
 - a. Apakah kalian memahami materi yang disampaikan pada pembelajaran hari ini?
 - b. Bagian mana yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
 - c. Apakah LAS dapat membantu kalian dalam menemukan konsep fungsi komposisi?

Materi Pembelajaran

Fungsi Komposisi

Definisi dari fungsi komposisi adalah misalkan fungsi $f : A \rightarrow B$ ditentukan dengan rumus $y = f(x)$. Sedangkan fungsi $g : B \rightarrow C$ ditentukan dengan rumus $y = g(x)$. Maka fungsi komposisi f dan g ditentukan dengan aturan $h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$. Dimana $\circ$ dibaca “bundaran” atau “komposisi”. Penyelesaian fungsi komposisi tersebut ditentukan dengan pengerjaan $f(x)$ terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pengerjaan $g(x)$. Adapun ilustrasi dari fungsi komposisi adalah sebagai berikut:



Gambar: ilustrasi fungsi komposisi

Sifat-sifat yang dimiliki pada fungsi komposisi adalah sebagai berikut:

- 1) Berlaku sifat asosiatif

Jika f, g , dan h adalah tiga buah fungsi, maka berlaku $(f \circ (g \circ h))(x) = ((f \circ g) \circ h)(x)$.

- 2) Terdapat fungsi identitas

Fungsi identitas dari fungsi komposisi adalah $I(x) = x$, sehingga berlaku $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$.

- 3) Tidak berlaku sifat komutatif

Secara umum sifat komutatif tidak berlaku pada fungsi komposisi yaitu $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$. Fungsi komposisi juga bisa terdapat pada 3 fungsi sekaligus.

Glosarium

Pemetaan : Relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan aturan tertentu

Sifat komutatif : suatu operasi akan mendapatkan nilai atau hasil yang sama walaupun urutan pengerjaan berbeda

Sifat asosiatif : Suatu operasi mendapatkan nilai yang sama walaupun dengan pengelompokan yang berbeda

Daftar Pustaka

Sutisna, Entis. 2020. Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers Matematika Umum Kelas X.

Semarang, 21 Juli 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran
Matematika

Peneliti



Sidharta Adidanar, S.Si
NIP. 197505222006041004



Mya Putri W
NIM.2008056005

Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XI/Ganjil
Materi Pokok : Fungsi
Komposisi

Nama Anggota Kelompok:

Tujuan Pembelajaran:

Melalui model pembelajaran *Think, Pair, Share* (TPS) dengan berpikir kritis, kerjasama dan mandiri, peserta didik dengan tepat dapat:

1. Menjelaskan konsep dasar fungsi komposisi
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komposisi fungsi

Petunjuk LAS:

1. Bacalah doa sebelum memulai mengerjakan LAS
2. Isilah nama kelompok serta nama anggota kelompok
3. Kerjakan LAS sesuai dengan intruksi yang ada
4. Kerjakan dengan berdiskusi kelompok
5. Tanyakan pada guru jika menemukan intruksi kurang jelas

6. Kumpulkan LAS jika pengerjaan sudah selesai mengerjakan

Kegiatan 1 : Menemukan Konsep Fungsi Komposisi

AYO MENGAMARIDAN MENCoba

Kalian dapat menemukan konsep fungsi komposisi dengan mengamati gambar di bawah ini.



Dari gambar tersebut isilah tabel berikut:

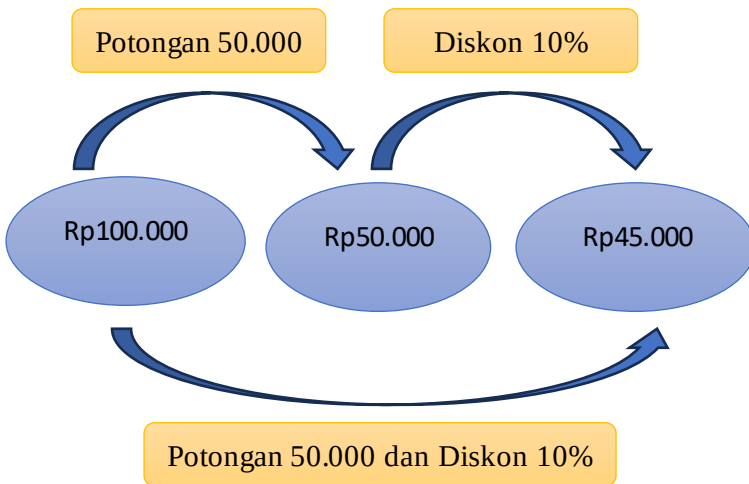
Isilah harga awal sesuai kesepakatan kelompok dengan syarat harus di atas Rp50.000

No	Harga Awal	Potongan 50.000	Diskon 10%	Harga Akhir
1	Rp100.000	(-) 50.000	(-) 5.000	Rp45.000
		= 50.000	= 45.000	
2				

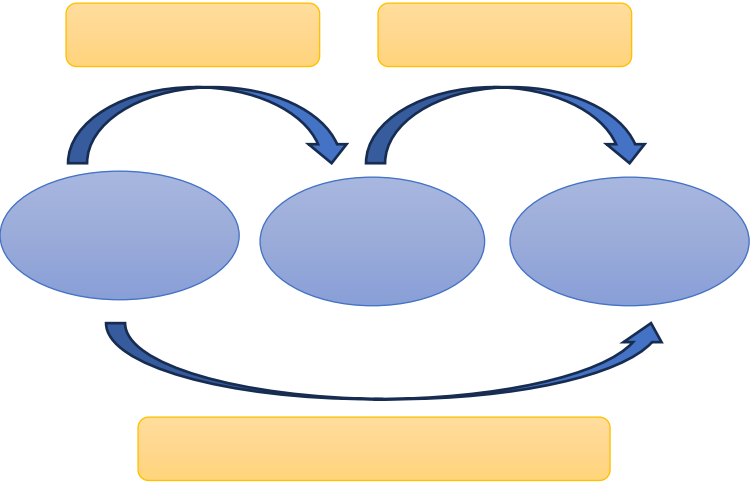
3				

Kemudian isikan jawaban kalian ke dalam lingkaran-lingkaran berikut:

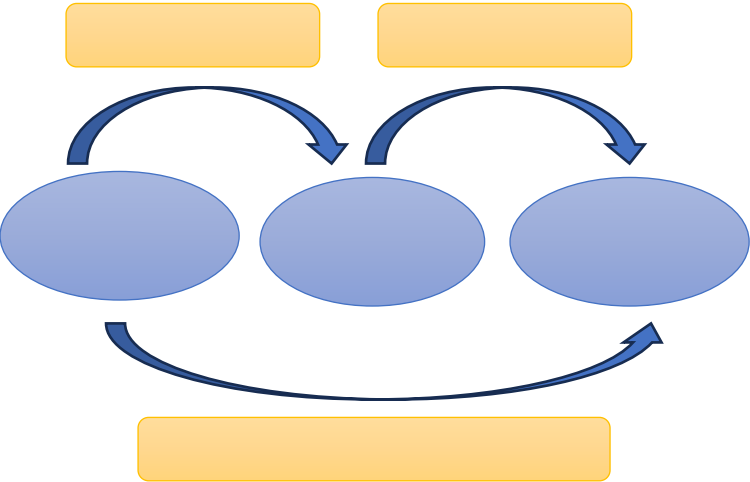
Nomor 1



Nomor 2



Nomor 3



AYO MENYIMPULKAN

Setelah mengerjakan LAS, deskripsikan fungsi komposisi tersebut secara general:

.....

.....

.....

.....

Kegiatan 2 : Menyelesaikan masalah fungsi komposisi

AYO MENERJAKAN

Sebuah fungsi yaitu $f(x) = x^2 - 3x - 4$, $g(x) = 2x + 1$, dan $h(x) = 5x$. Tentukanlah nilai dari $g \circ h \circ f(-2)$!

NB. Untuk menjawabnya gunakanlah **3D1K** (Diketahui, ditanya, dijawab, kesimpulan)

Diketahui	
Ditanya	
Dijawab	

Kesimpulan	

MODUL AJAR KELAS XI

MATERI FUNGSI INVERS

MYA PUTRI WULANDARI
2008056005

MODUL AJAR

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul	
Nama penyusun	: Mya Putri Wulandari
Institusi	: SMA Negeri 16 Semarang
Tahun ajaran	: 2024/2025
Jenjang sekolah	: SMA/ sederajat
Kelas	: XI (Sebelas)
Alokasi waktu	: 2 x 45 Menit
Kompetensi awal	: Fungsi; pengurangan, penjumlahan, perkalian, pembagian pada fungsi

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar dan Fungsi

Di akhir fase F, peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks. Mereka dapat menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai (linear, kuadrat, eksponensial).

Profil Pelajar Pancasila

1. Berpikir kritis
 - Peserta didik menganalisis konsep dari fungsi invers serta memecahkan masalah yang berkaitan.

2. Mandiri

- Peserta didik dapat menyelesaikan tugas-tugas fungsi invers yang diberikan dengan tepat

Sarana dan Prasarana

1. Proyektor
2. Laptop
3. Papan tulis
4. Powerpoint
5. LAS

Target Peserta Didik

1. Peserta didik reguler atau tipikal: Tidak memiliki kesulitan dalam menganalisis konsep serta penyelesaian masalah fungsi invers
2. Peserta didik dengan kesulitan belajar: Memahami salah satu konsep dari fungsi invers
3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: Mampu menentukan fungsi invers serta mengeneralisasikan konsep fungsi invers

Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran adalah *Think, Pair, Share* (TPS)

B. KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Think, Pair, Share* (TPS) dengan berpikir kritis dan mandiri, peserta didik dengan tepat dapat:

1. Menjelaskan konsep fungsi invers
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers

Pemahaman Bermakna

Setelah proses pembelajaran, diharapkan peserta didik dapat menerapkan konsep fungsi invers dalam kehidupan sehari-hari atau menemukan konsep fungsi invers dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
P E N D A H U L U A N	Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan berdoa. (PP: <i>beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia</i>)	3 Menit	K
	Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan pemantik “bagaimana bentuk fungsi dan jenis-jenisnya?” “bagaimana langkah penyelesaian fungsi komposisi?”, (PP: <i>berpikir kritis, menanya</i>)	3 Menit	K
	Guru memberikan gambaran konsep fungsi invers dalam kehidupan sehari-hari serta memberikan motivasi melalui manfaat mempelajari fungsi invers. (PP: <i>critical thinking</i>)	5 Menit	K

	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian. (<i>Comunication</i>)	2 Menit	K
Inti	Think Guru memberikan suatu permasalahan adanya diskon dan potongan harga pada penjualan barang kepada setiap siswa (LAS). (<i>PP: gotong royong, critical thinking, mengamati</i>)	3 Menit	K
	Guru memberikan kesempatan untuk siswa mengerjakan LAS secara individu. (<i>Interaksi, mencoba, kreatif, berpikir kritis</i>)	20 Menit	G
	Pair Guru memberikan instruksi kepada siswa untuk berpasangan serta berdiskusi. (<i>kreatif, interaksi, mencoba, berpikir kritis, gotong royong</i>)	5 Menit	G
	Share Guru memberikan arahan untuk saling bertukar pendapat serta berdiskusi dengan pasangan masing-masing untuk menemukan hasil yang tepat. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya jika terdapat perselisihan. (<i>menalar, teliti</i>)	10 Menit	G

	Beberapa pasangan maju untuk menjelaskan jawaban yang didapatkan sedangkan siswa lain menanggapi. (<i>comunication, percaya diri, menghargai</i>)	13 Menit	G
P E N U T U P	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan konsep fungsi invers. (<i>mengkomunikasikan, refleksi</i>)	15 Menit	K
	Guru melakukan refleksi dan melakukan evaluasi dengan memberikan latihan soal secara individu. (<i>refleksi</i>)	5 Menit	I
	Peserta didik diberikan tugas mandiri berupa mengidentifikasi proses dalam sehari-hari yang berkaitan dengan fungsi invers. Kemudian guru mengingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya, (<i>mandiri</i>)	3 Menit	I
	Guru mengarahkan peserta didik untuk berdoa yang mengakhiri pembelajaran dengan salam (<i>PP: beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan berakhlak mulia</i>)	3 Menit	K
Total Waktu		90 Menit	

Keterangan :

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

Asesmen

1. Asesmen Kognitif

Identifikasi Materi yang akan Diajukan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor	Rencana Tindak Lanjut
Peserta didik dapat menyelesaikan masalah fungsi invers dengan benar	Diketahui sebuah fungsi yaitu $g(x) = 4x + 2$. Tentukanlah $g^{-1}(4)$!	Diketahui: $g(x) = 4x + 2$ Ditanya: $g^{-1}(4)$ Dijawab: $g(x) = 4x + 2$ $y = 4x + 2$ $y - 2 = 4x$ $\frac{y - 2}{4} = x$ $\frac{y - 2}{4} = g^{-1}(y)$	50	Siswa diberikan tugas untuk mengidentifikasi langkah-langkah dalam menyelesaikan soal-soal fungsi invers dengan sistematis dan menggunakan bahasa sendiri

		$g^{-1}(4) = \frac{y-2}{4}$ $g^{-1}(4) = \frac{4-2}{4}$ $g^{-1}(4) = \frac{-2}{4}$ $g^{-1}(4) = \frac{-1}{2}$ Jadi nilai dari $g^{-1}(4)$ adalah $-\frac{1}{2}$		

2. Assesmen Afektif

No.	Nama	Berpikir Kritis	
		Menjelaskan langkah-langkah pengerjaan fungsi invers	Menyelesaikan masalah pada fungsi invers

1			
2			
3			
4			
5			

No.	Nama	Mandiri	
		Menyelesaikan soal fungsi invers yang diberikan	Menyelesaikan tugas mandiri yang diberikan
1			
2			

3			
4			

3. Assesmen Psikomotorik

No.	Nama	Keterampilan presentasi hasil diskusi					Keterampilan mengungkapkan pendapat				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1											
2											
3											
4											
5											

Pengayaan dan Remedial

1. Remedial diberikan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah fungsi invers masih dibawah rata-rata.
2. Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah fungsi invers sudah mencapai rata-rata atau diatas rata-rata untuk menambah wawasan terkait materi yang dipelajari.

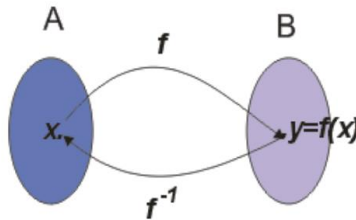
Refleksi Guru dan Peserta Didik

1. Refleksi guru
 - a. Apakah pembelajaran sesuai dengan sudah direncanakan?
 - b. Apa kesulitan peserta didik yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
 - c. Apa yang bisa saya lakukan untuk membantu mereka?
2. Refleksi peserta didik
 - a. Apakah kalian memahami materi yang disampaikan pada pembelajaran hari ini?
 - b. Bagian mana yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
 - c. Apakah LAS dapat membantu kalian dalam menemukan konsep fungsi komposisi dan fungsi invers

Materi Pembelajaran

Fungsi Invers

Adapun fungsi invers adalah fungsi kebalikan. Secara singkat definisi fungsi invers adalah, jika $f : A \rightarrow B$ dinyatakan sebagai pasangan berurutan $f : \{(a,b)|a \in A \text{ dan } b \in B\}$, maka yang dimaksud dengan invers fungsi $f^{-1}: B \rightarrow A$ ditentukan oleh $f^{-1} = \{(b,a)|b \in B \text{ dan } a \in A\}$. Ilustrasi dari fungsi invers adalah sebagai berikut:



Gambar: Ilustrasi fungsi invers

Penyelesaian dari fungsi invers melalui ilustrasi di atas adalah:

- 1) Jika y adalah peta dari x oleh fungsi f , sehingga pemetaan oleh fungsi f dinyatakan dengan persamaan:

$$y = f(x)$$

- 2) Kemudian jika f^{-1} adalah invers dari fungsi f , maka x adalah peta dari y oleh f^{-1} sehingga diperoleh persamaan:

$$x = f^{-1}(y)$$

- 3) Selanjutnya peubah x diganti dengan y dan peubah y diganti dengan x

Sifat dari fungsi invers adalah sebagai berikut:

- 1) Suatu fungsi $f : A \rightarrow B$ dikatakan memiliki fungsi invers $f^{-1}: B \rightarrow A$ jika dan hanya jika fungsi f merupakan fungsi bijektif

- 2) Misalkan f^{-1} adalah fungsi invers dari fungsi f untuk setiap $x \in D_f$ dan $y \in R_f$, maka berlaku $y = f(x)$ jika dan hanya jika $f^{-1}(y) = x$

Glosarium

Pemetaan : Relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan aturan tertentu

Sifat komutatif : suatu operasi akan mendapatkan nilai atau hasil yang sama walaupun urutan pengerjaan berbeda

Sifat asosiatif : Suatu operasi mendapatkan nilai yang sama walaupun dengan pengelompokan yang berbeda

Daftar Pustaka

Sutisna, Entis. 2020. Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers Matematika Umum Kelas X.

Semarang, 21 Juli 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran
Matematika

Peneliti



Sidharta Adidanar, S.Si
NIP. 197505222006041004



Mya Putri W
NIM.2008056005

Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Materi Pokok : Fungsi Invers

Nama Anggota Kelompok:

Tujuan Pembelajaran:

Melalui model pembelajaran *Think, Pair, Share* (TPS) dengan berpikir kritis dan mandiri, peserta didik dengan tepat dapat:

1. Menjelaskan konsep fungsi invers
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers

Petunjuk LAS:

1. Bacalah doa sebelum memulai mengerjakan LAS
2. Isilah nama kelompok serta nama anggota kelompok
3. Kerjakan LAS sesuai dengan intruksi yang ada
4. Kerjakan dengan berdiskusi kelompok
5. Tanyakan pada guru jika menemukan intruksi kurang jelas

6. Kumpulkan LAS jika pengerjaan sudah selesai mengerjakan

Kegiatan 1 : Menemukan konsep fungsi invers

AYO MENGAMATI DAN MENCoba

Kalian dapat menemukan konsep fungsi invers dengan mengamati gambar di bawah ini.

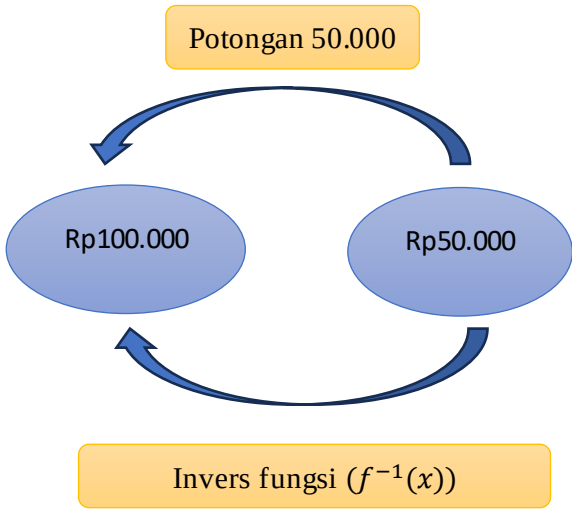


Pada gambar di atas terdapat diskon potongan harga sebesar Rp50.000. kalian bisa menentukan harga awal suatu barang dengan mengetahui potongan harga serta harga akhirnya. Isilah pada tabel berikut:

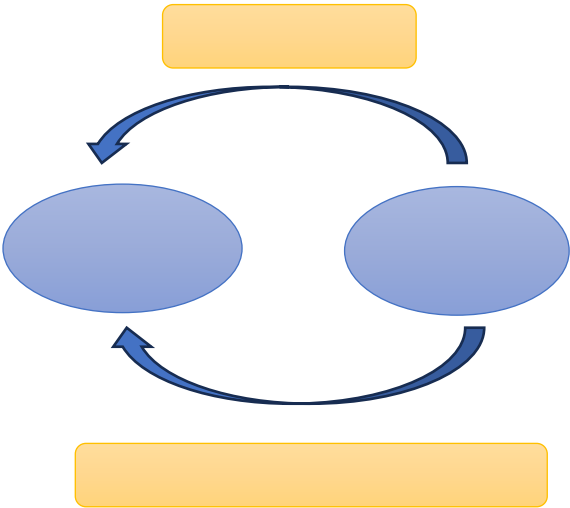
No	Harga Akhir	Potongan Rp50.000	Harga Awal
1	50.000	(+) 50.000	100.000

		= 100.000	
2			
3			

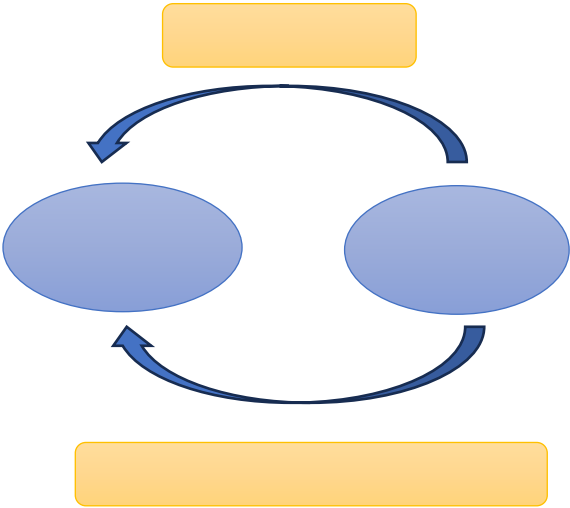
Maka ilustrasinya adalah:
 Nomor 1



Nomor 2



Nomor 3



AYO MENYIMPULKAN

Setelah mengerjakan LAS, deskripsikan fungsi invers tersebut secara general:

.....

.....

.....

.....

Kegiatan 2 : Menyelesaikan masalah fungsi komposisi dan fungsi invers

AYO MENGERJAKAN

NB. Untuk menjawabnya gunakanlah **3D1K** (Diketahui, ditanya, dijawab, kesimpulan)

Jika diketahui fungsi $g(x) = 2x + 1$ dan $h(x) = 5x$ tentukanlah $g \circ h^{-1}(x)$!

Diketahui	
Ditanya	
Dijawab	

Kesimpulan	

MODUL AJAR KELAS XI

MATERI FUNGSI KOMPOSISI

MYA PUTRI WULANDARI
2008056005

MODUL AJAR

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul	
Nama penyusun	: Mya Putri Wulandari
Institusi	: SMA Negeri 16 Semarang
Tahun ajaran	: 2024/2025
Jenjang sekolah	: SMA/ sederajat
Kelas	: XI (Sebelas)
Alokasi waktu	: 2 x 45 Menit
Kompetensi awal	: Fungsi; pengurangan, penjumlahan, perkalian, pembagian pada fungsi

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar dan Fungsi

Di akhir fase F, peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks. Mereka dapat menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai (linear, kuadrat, eksponensial).

Profil Pelajar Pancasila

1. Berpikir kritis
 - Peserta didik menganalisis konsep fungsi komposisi serta memecahkan masalah yang berkaitan dengan fungsi komposisi.

2. Kerjasama
 - Peserta didik memecahkan masalah yang berkaitan dengan fungsi komposisi dengan berdiskusi kelompok dan bertukar pendapat.
3. Mandiri
 - Peserta didik dapat menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan yang berkaitan dengan fungsi komposisi dengan tepat.

Sarana dan Prasarana

1. Proyektor
2. Laptop
3. Papan tulis
4. *Powerpoint*
5. LAS

Target Peserta Didik

1. Peserta didik reguler atau tipikal: Tidak memiliki kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi komposisi
2. Peserta didik dengan kesulitan belajar: Memahami salah satu konsep dari pemecahan masalah fungsi komposisi
3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: Mampu menentukan fungsi komposisi serta mengeneralisasikan konsep fungsi komposisi

Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran adalah *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)

B. KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) dengan berpikir kritis, kerjasama dan mandiri, peserta didik dengan tepat dapat:

1. Menjelaskan konsep fungsi komposisi
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komposisi fungsi

Pemahaman Bermakna

Setelah proses pembelajaran, diharapkan peserta didik dapat menerapkan konsep fungsi komposisi dalam kehidupan sehari-hari atau menemukan konsep fungsi komposisi dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
P E N D A	Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan berdoa. (PP: <i>beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia</i>)	3 Menit	K

H U L U A N	Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan pemantik “Bagaimana bentuk fungsi dan jenis-jenisnya?” “Bagaimana cara penjumlahan fungsi?”, (PP: <i>berpikir kritis, menanya</i>)	3 Menit	K
	Guru memberikan gambaran konsep fungsi komposisi dalam kehidupan sehari-hari serta memberikan motivasi melalui manfaat mempelajari fungsi komposisi. (PP: <i>critical thinking</i>)	5 Menit	K
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian. (<i>Comunication</i>)	2 Menit	K
Inti	Penyampaian Materi secara Langsung Guru menyampaikan materi fungsi komposisi secara singkat kepada seluruh siswa. (PP: <i>gotong royong, critical thinking, mengamati</i>)	15 Menit	K
	Membagi Kelompok secara Heterogen menurut Prestasi Siswa Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok secara heterogen. Setiap kelompok menentukan ketua, sekretaris, dan juru bicara. (<i>Interaksi, mencoba, kreatif, berpikir kritis</i>)	3 Menit	G

	Guru membagikan LAS yang dikerjakan secara berkelompok. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya terkait konsep fungsi komposisi dan fungsi invers. <i>(kreatif, interaksi, mencoba, berpikir kritis, gotong royong)</i>	15 Menit	G
	Pelaksanaan Kuis dan Pengumpulan Skor Semua kelompok mengikuti kuis. Kuis dikerjakan oleh masing-masing anggota kelompok. Nilai setiap anggota kelompok diakumulasi menjadi rata-rata nilai anggota. Kemudian nilai setiap anggota diakumulasi menjadi nilai kelompok. <i>(menalar, teliti)</i>	25 Menit	G
	Memberikan Penghargaan Kelompok Kelompok dengan nilai tertinggi diberikan penghargaan dan diminta untuk juru bicara dapat mempresentasikan hasil analisis kelompok. <i>(comunication, percaya diri, menghargai)</i>	3 Menit	G
P E N U T U	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan konsep fungsi komposisi. <i>(mengkomunikasikan, refleksi)</i>	5 Menit	K
	Guru melakukan refleksi dan melakukan evaluasi dengan	5 Menit	I

P	memberikan latihan soal secara individu. (<i>refleksi</i>)		
	Peserta didik diberikan tugas mandiri berupa mengidentifikasi proses dalam sehari-hari yang berkaitan dengan fungsi komposisi. Kemudian guru mengingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya, (<i>mandiri</i>)	3 Menit	I
	Guru mengarahkan peserta didik untuk berdoa yang mengakhiri pembelajaran dengan salam (<i>PP: beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan berakhlak mulia</i>)	3 Menit	K
Total Waktu		90 Menit	

Keterangan :

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

Asesmen

1. Asesmen Kognitif

Identifikasi Materi yang akan Diajukan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor	Rencana Tindak Lanjut
Peserta didik dapat menyelesaikan masalah komposisi fungsi dengan benar	Jika diketahui $f(x) = x^2 - 3x - 4$ dan $g(x) = 2x + 1$, maka tentukan hasil $f \circ g(x)$	Diketahui: $f(x) = x^2 - 3x - 4$ $g(x) = 2x + 1$ Ditanya: $g \circ f(x)$ Dijawab: $g \circ f(x) = g(f(x))$ $g \circ f(x) = g(x^2 - 3x - 4)$ $g \circ f(x) = 2(x^2 - 3x - 4) + 1$ $g \circ f(x) = 2x^2 - 6x - 8 + 1$ $g \circ f(x) = 2x^2 - 6x - 7$	50	Siswa diberikan tugas untuk mengidentifikasi langkah-langkah dalam menyelesaikan soal-soal fungsi komposisi dengan bahasa sendiri

		Jadi $g \circ f(x)$ adalah $2x^2 - 6x - 7$		
	Tentukan $f \circ g(x)$ dari soal di atas!	Diketahui: $f(x) = x^2 - 3x - 4$ $g(x) = 2x + 1$ Ditanya: $f \circ g(x)$ Dijawab: $f \circ g(x) = f(g(x))$ $f \circ g(x) = f(2x + 1)$ $f \circ g(x) = (2x + 1)^2 - 3(2x + 1) - 4$ $f \circ g(x) = 4x^2 + 4x + 1 - 6x - 3 - 4$ $f \circ g(x) = 4x^2 - 2x - 6$ Jadi $f \circ g(x)$ dari soal di atas adalah $4x^2 - 2x - 6$.	50	

2. Assesmen Afektif

No.	Nama	Berpikir Kritis	
		Menjelaskan langkah-langkah pengerjaan fungsi komposisi	Menyelesaikan masalah pada fungsi komposisi
1			
2			
3			

No.	Nama	Kerjasama	
		Berdiskusi dengan anggota kelompok untuk	Menghargai pendapat anggota kelompok untuk

		mendapatkan penyelesaian masalah	penyelesaian masalah
1			
2			
3			

No.	Nama	Mandiri	
		Menyelesaikan soal fungsi komposisi yang diberikan	Menyelesaikan tugas mandiri yang diberikan
1			
2			

3			
4			
5			

3. Assesmen Psikomotorik

No.	Nama	Keterampilan presentasi hasil diskusi					Keterampilan mengungkapkan pendapat				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1											
2											
3											
4											

Pengayaan dan Remedial

1. Remedial diberikan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah fungsi komposisi masih dibawah rata-rata.
2. Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah fungsi komposisi sudah mencapai rata-rata atau diatas rata-rata untuk menambah wawasan terkait materi yang dipelajari.

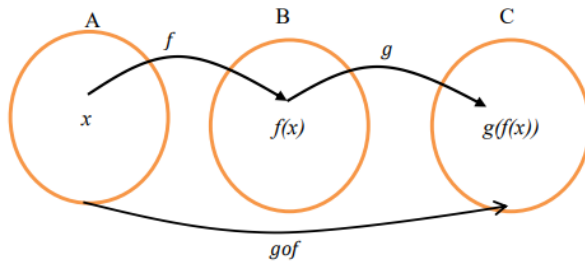
Refleksi Guru dan Peserta Didik

1. Refleksi guru
 - a. Apakah pembelajaran sesuai dengan sudah direncanakan?
 - b. Apa kesulitan peserta didik yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
 - c. Apa yang bisa saya lakukan untuk membantu mereka?
2. Refleksi peserta didik
 - a. Apakah kalian memahami materi yang disampaikan pada pembelajaran hari ini?
 - b. Bagian mana yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
 - c. Apakah LAS dapat membantu kalian dalam menemukan konsep fungsi komposisi?

Materi Pembelajaran

Fungsi Komposisi

Definisi dari fungsi komposisi adalah misalkan fungsi $f : A \rightarrow B$ ditentukan dengan rumus $y = f(x)$. Sedangkan fungsi $g : B \rightarrow C$ ditentukan dengan rumus $y = g(x)$. Maka fungsi komposisi f dan g ditentukan dengan aturan $h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$. Dimana $\circ$ dibaca “bundaran” atau “komposisi”. Penyelesaian fungsi komposisi tersebut ditentukan dengan pengerjaan $f(x)$ terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pengerjaan $g(x)$. Adapun ilustrasi dari fungsi komposisi adalah sebagai berikut:



Gambar: ilustrasi fungsi komposisi

Sifat-sifat yang dimiliki pada fungsi komposisi adalah sebagai berikut:

- 1) Berlaku sifat asosiatif

Jika f, g , dan h adalah tiga buah fungsi, maka berlaku $(f \circ (g \circ h))(x) = ((f \circ g) \circ h)(x)$.

- 2) Terdapat fungsi identitas

Fungsi identitas dari fungsi komposisi adalah $I(x) = x$, sehingga berlaku $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$.

- 3) Tidak berlaku sifat komutatif

Secara umum sifat komutatif tidak berlaku pada fungsi komposisi yaitu $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$. Fungsi komposisi juga bisa terdapat pada 3 fungsi sekaligus.

Glosarium

Pemetaan : Relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan aturan tertentu

Sifat komutatif : suatu operasi akan mendapatkan nilai atau hasil yang sama walaupun urutan pengerjaan berbeda

Sifat asosiatif : Suatu operasi mendapatkan nilai yang sama walaupun dengan pengelompokan yang berbeda

Daftar Pustaka

Sutisna, Entis. 2020. Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers Matematika Umum Kelas X.

Semarang, 21 Juli 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran
Matematika

Peneliti



Sidharta Adidanar, S.Si
NIP. 197505222006041004



Mya Putri W
NIM.2008056005

Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Materi Pokok : Fungsi

Komposisi

Nama Anggota Kelompok:

Tujuan Pembelajaran:

Melalui model pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) dengan berpikir kritis, kerjasama dan mandiri, peserta didik dengan tepat dapat:

1. Menjelaskan konsep fungsi komposisi
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komposisi fungsi

Petunjuk LAS:

1. Bacalah doa sebelum memulai mengerjakan LAS
2. Isilah nama kelompok serta nama anggota kelompok
3. Kerjakan LAS sesuai dengan intruksi yang ada
4. Kerjakan dengan berdiskusi kelompok
5. Tanyakan pada guru jika menemukan intruksi kurang jelas

6. Kumpulkan LAS jika pengerjaan sudah selesai mengerjakan

Kegiatan 1 : Menemukan konsep fungsi komposisi

AYO MENGAMATIDAN MENCOBA

Kalian dapat menemukan konsep fungsi komposisi dengan mengamati gambar di bawah ini.



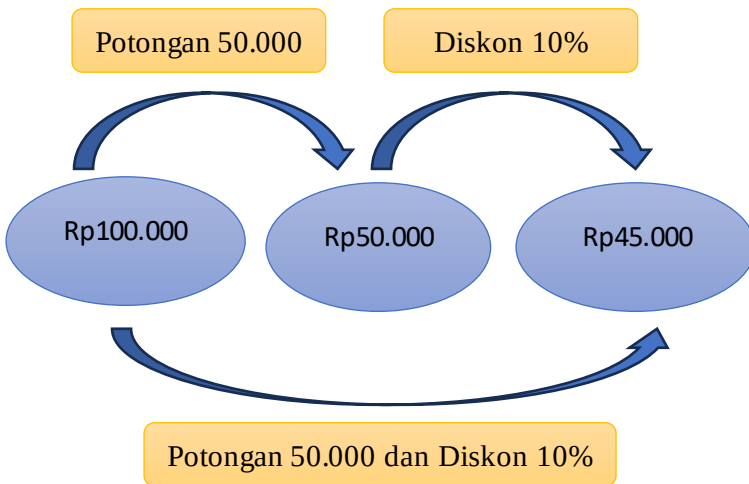
Dari gambar tersebut isilah tabel berikut:
Isilah harga awal sesuai kesepakatan kelompok dengan syarat harus di atas Rp50.000

No	Harga Awal	Potongan 50.000	Diskon 10%	Harga Akhir
1	Rp100.000	(-) 50.000	(-) 5.000	Rp45.000
		= 50.000	= 45.000	
2				

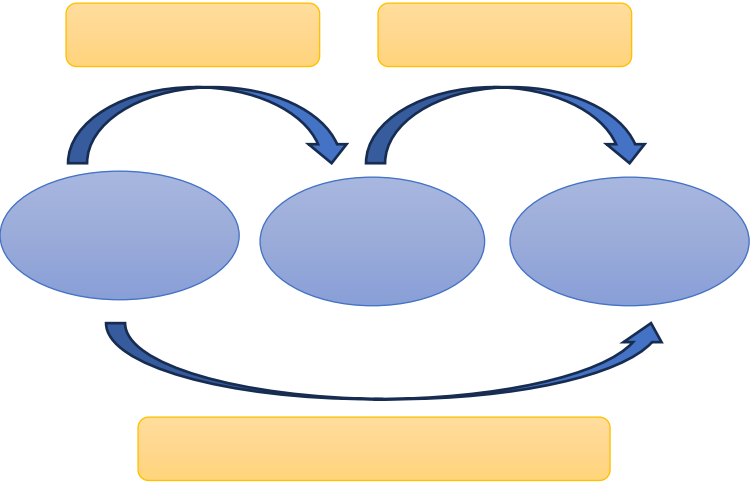
3				

Kemudian isikan jawaban kalian ke dalam lingkaran-lingkaran berikut:

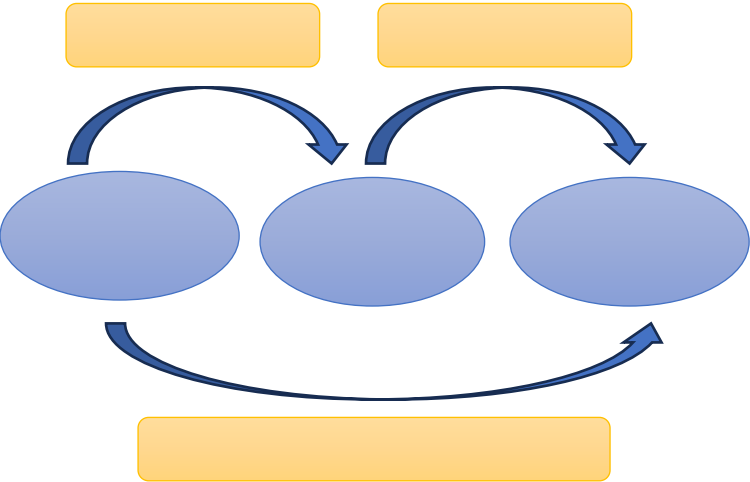
Nomor 1



Nomor 2



Nomor 3



AYO MENYIMPULKAN

Setelah mengerjakan LAS, deskripsikan fungsi komposisi tersebut secara general:

.....

.....

.....

.....

Kegiatan 2 : Menyelesaikan masalah fungsi komposisi

AYO MENERJAKAN

Sebuah fungsi yaitu $f(x) = x^2 - 3x - 4$, $g(x) = 2x + 1$, dan $h(x) = 5x$. Tentukanlah nilai dari $g \circ h \circ f(-2)$!

NB. Untuk menjawabnya gunakanlah **3D1K** (Diketahui, ditanya, dijawab, kesimpulan)

Diketahui	
Ditanya	
Dijawab	

Kesimpulan	

MODUL AJAR KELAS XI

MATERI FUNGSI INVERS

MYA PUTRI WULANDARI
2008056005

MODUL AJAR

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul	
Nama penyusun	: Mya Putri Wulandari
Institusi	: SMA Negeri 16 Semarang
Tahun ajaran	: 2024/2025
Jenjang sekolah	: SMA/ sederajat
Kelas	: XI (Sebelas)
Alokasi waktu	: 2 x 45 Menit
Kompetensi awal	: Fungsi; pengurangan, penjumlahan, perkalian, pembagian pada fungsi

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar dan Fungsi

Di akhir fase F, peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks. Mereka dapat menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai (linear, kuadrat, eksponensial).

Profil Pelajar Pancasila

1. Berpikir kritis
 - Peserta didik menganalisis konsep fungsi invers serta memecahkan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers.

2. Kerjasama
 - Peserta didik memecahkan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers dengan berdiskusi kelompok dan bertukar pendapat.
3. Mandiri
 - Peserta didik dapat menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan yang berkaitan dengan fungsi invers dengan tepat.

Sarana dan Prasarana

1. Proyektor
2. Laptop
3. Papan tulis
4. *Powerpoint*
5. LAS

Target Peserta Didik

1. Peserta didik reguler atau tipikal: Tidak memiliki kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers
2. Peserta didik dengan kesulitan belajar: Memahami salah satu konsep dari pemecahan masalah fungsi invers
3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: Mampu menentukan fungsi invers serta mengeneralisasikan konsep fungsi invers

Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran adalah *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)

B. KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) dengan berpikir kritis, kerjasama dan mandiri, peserta didik dengan tepat dapat:

1. Menjelaskan konsep fungsi invers
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers

Pemahaman Bermakna

Setelah proses pembelajaran, diharapkan peserta didik dapat menerapkan konsep fungsi invers dalam kehidupan sehari-hari atau menemukan konsep fungsi invers dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu	Siswa
P E N D A H U	Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan berdoa. (PP: <i>beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia</i>)	3 Menit	K
	Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan	3 Menit	K

L U A N	pemantik “Bagaimana operasi perkalian dan pembagian pada fungsi??”, (PP: <i>berpikir kritis, menanya</i>)		
	Guru memberikan gambaran konsep fungsi invers dalam kehidupan sehari-hari serta memberikan motivasi melalui manfaat mempelajari dan fungsi invers. (PP: <i>critical thinking</i>)	5 Menit	K
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian. (<i>Comunication</i>)	2 Menit	K
Inti	Penyampaian Materi secara Langsung Guru menyampaikan materi fungsi invers secara singkat kepada seluruh siswa sesuai dengan langkah awal STAD. (PP: <i>gotong royong, critical thinking, mengamati</i>)	15 Menit	K
	Membagi Kelompok secara Heterogen menurut Prestasi Siswa Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok secara heterogen. Setiap kelompok menentukan ketua, sekretaris, dan juru bicara. (<i>Interaksi, mencoba, kreatif, berpikir kritis</i>)	3 Menit	G

	Guru membagikan LAS yang dikerjakan secara berkelompok. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya terkait fungsi invers. (<i>kreatif, interaksi, mencoba, berpikir kritis, gotong royong</i>)	15 Menit	G
	Pelaksanaan Kuis dan Pengumpulan Skor Semua kelompok mengikuti kuis. Kuis dikerjakan oleh masing-masing anggota kelompok. Nilai setiap anggota kelompok diakumulasi menjadi rata-rata nilai anggota. Kemudian nilai setiap anggota diakumulasi menjadi nilai kelompok. (<i>menalar, teliti</i>)	25 Menit	G
	Memberikan Penghargaan Kelompok Kelompok dengan nilai tertinggi diberikan penghargaan dan diminta untuk juru bicara dapat mempresentasikan hasil analisis kelompok. (<i>comunication, percaya diri, menghargai</i>)	3 Menit	G
P E N U T	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan konsep fungsi invers. (<i>mengkomunikasikan, refleksi</i>)	5 Menit	K
	Guru melakukan refleksi dan melakukan evaluasi dengan	5 Menit	I

P	memberikan latihan soal secara individu. (<i>refleksi</i>)		
	Peserta didik diberikan tugas mandiri berupa mengidentifikasi proses dalam sehari-hari yang berkaitan dengan fungsi invers. Kemudian guru mengingatkan untuk mempelajari materi selanjutnya, (<i>mandiri</i>)	3 Menit	I
	Guru mengarahkan peserta didik untuk berdoa yang mengakhiri pembelajaran dengan salam (<i>PP: beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan berakhlak mulia</i>)	3 Menit	K
Total Waktu		90 Menit	

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

Asesmen

1. Asesmen Kognitif

Identifikasi Materi yang akan Diajukan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor	Rencana Tindak Lanjut
Peserta didik dapat menyelesaikan masalah fungsi invers dengan benar	Diketahui sebuah fungsi yaitu $g(x) = 4x + 2$. Tentukanlah $g^{-1}(4)$!	Diketahui: $g(x) = 4x + 2$ Ditanya: $g^{-1}(4)$ Dijawab: $g(x) = 4x + 2$ $y = 4x + 2$ $y - 2 = 4x$ $\frac{y - 2}{4} = x$ $\frac{y - 2}{4} = g^{-1}(x)$	50	Siswa diberikan tugas untuk mengidentifikasi langkah-langkah dalam menyelesaikan soal-soal fungsi invers dengan sistematis dan menggunakan bahasa sendiri

		$g^{-1}(4) = \frac{y-2}{4}$ $g^{-1}(4) = \frac{4-2}{4}$ $g^{-1}(4) = \frac{-2}{4}$ $g^{-1}(4) = \frac{-1}{2}$ Jadi nilai dari $g^{-1}(4)$ adalah $-\frac{1}{2}$		

2. Assesmen Afektif

No.	Nama	Berpikir Kritis	
		Menjelaskan langkah-langkah pengerjaan fungsi invers	Menyelesaikan masalah pada fungsi invers

1			
2			
3			
4			
5			

No.	Nama	Kerjasama	
		Berdiskusi dengan anggota kelompok untuk mendapatkan penyelesaian masalah	Menghargai pendapat anggota kelompok untuk penyelesaian masalah
1			

2			
3			
4			
5			

No.	Nama	Mandiri	
		Menyelesaikan soal fungsi invers yang diberikan	Menyelesaikan tugas mandiri yang diberikan
1			
2			
3			

4			
5			

3. Assesmen Psikomotorik

No.	Nama	Keterampilan presentasi hasil diskusi					Keterampilan mengungkapkan pendapat				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1											
2											
3											
4											
5											

Pengayaan dan Remedial

1. Remedial diberikan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah fungsi invers masih dibawah rata-rata.
2. Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah fungsi invers sudah mencapai rata-rata atau diatas rata-rata untuk menambah wawasan terkait materi yang dipelajari.

Refleksi Guru dan Peserta Didik

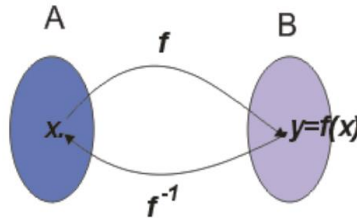
1. Refleksi guru
 - a. Apakah pembelajaran sesuai dengan sudah direncanakan?
 - b. Apa kesulitan peserta didik yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
 - c. Apa yang bisa saya lakukan untuk membantu peserta didik?
2. Refleksi peserta didik
 - a. Apakah kalian memahami materi yang disampaikan pada pembelajaran hari ini?
 - b. Bagian mana yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
 - c. Apakah LAS dapat membantu kalian dalam menemukan konsep fungsi invers?

Materi Pembelajaran

Fungsi Invers

Adapun fungsi invers adalah fungsi kebalikan. Secara singkat definisi fungsi invers adalah, jika f :

$A \rightarrow B$ dinyatakan sebagai pasangan berurutan $f : \{(a,b)|a \in A \text{ dan } b \in B\}$, maka yang dimaksud dengan invers fungsi $f^{-1}: B \rightarrow A$ ditentukan oleh $f = \{(b,a)|b \in B \text{ dan } a \in A\}$. Ilustrasi dari fungsi invers adalah sebagai berikut:



Gambar: Ilustrasi fungsi invers

Penyelesaian dari fungsi invers melalui ilustrasi di atas adalah:

- 1) Jika y adalah peta dari x oleh fungsi f , sehingga pemetaan oleh fungsi f dinyatakan dengan persamaan:

$$y = f(x)$$

- 2) Kemudian jika f^{-1} adalah invers dari fungsi f , maka x adalah peta dari y oleh f^{-1} sehingga diperoleh persamaan:

$$x = f^{-1}(y)$$

- 3) Selanjutnya peubah x diganti dengan y dan peubah y diganti dengan x

Sifat dari fungsi invers adalah sebagai berikut:

- 1) Suatu fungsi $f : A \rightarrow B$ dikatakan memiliki fungsi invers $f^{-1}: B \rightarrow A$ jika dan hanya jika fungsi f merupakan fungsi bijektif
- 2) Misalkan f^{-1} adalah fungsi invers dari fungsi f untuk setiap $x \in D_f$ dan $y \in R_f$, maka berlaku $y = f(x)$ jika dan hanya jika $f^{-1}(y) = x$

Glosarium

Pemetaan : Relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan aturan tertentu

Sifat komutatif : suatu operasi akan mendapatkan nilai atau hasil yang sama walaupun urutan pengerjaan berbeda

Sifat asosiatif : Suatu operasi mendapatkan nilai yang sama walaupun dengan pengelompokan yang berbeda

Daftar Pustaka

Sutisna, Entis. 2020. Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers Matematika Umum Kelas X.

Semarang, 21 Juli 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran
Matematika

Peneliti



Sidharta Adidanar, S.Si
NIP. 197505222006041004



Mya Putri W
NIM.2008056005

Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Materi Pokok : Fungsi Invers

Nama Anggota Kelompok:

Tujuan Pembelajaran:

Melalui model pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) dengan berpikir kritis, kerjasama dan mandiri, peserta didik dengan tepat dapat:

1. Menjelaskan konsep fungsi invers
2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi invers

Petunjuk LAS:

1. Bacalah doa sebelum memulai mengerjakan LAS
2. Isilah nama kelompok serta nama anggota kelompok
3. Kerjakan LAS sesuai dengan intruksi yang ada
4. Kerjakan dengan berdiskusi kelompok
5. Tanyakan pada guru jika menemukan intruksi kurang jelas

6. Kumpulkan LAS jika pengerjaan sudah selesai mengerjakan

Kegiatan 1 : Menemukan konsep fungsi invers

AYO MENGAMATIDAN MENCOBA

Kalian dapat menemukan konsep fungsi invers dengan mengamati gambar di bawah ini.

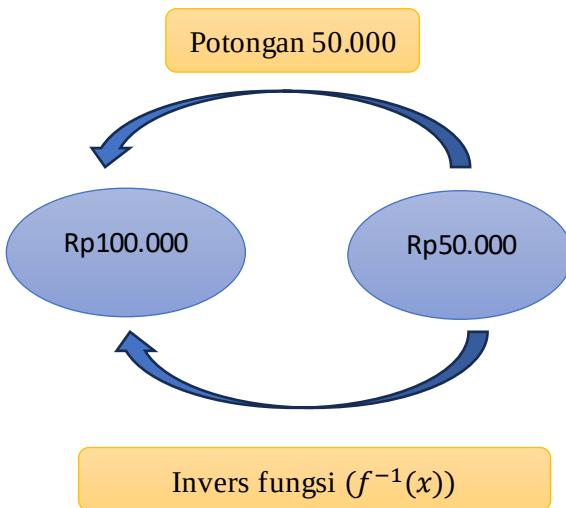


Pada gambar di atas terdapat diskon potongan harga sebesar Rp50.000. kalian bisa menentukan harga awal suatu barang dengan mengetahui potongan harga serta harga akhirnya. Isilah pada tabel berikut:

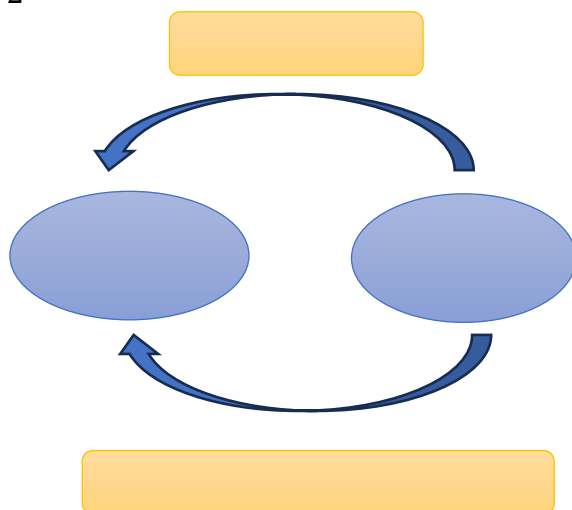
No	Harga Akhir	Potongan Rp50.000	Harga Awal
1	50.000	(+) 50.000	100.000

		= 100.000	
2			
3			

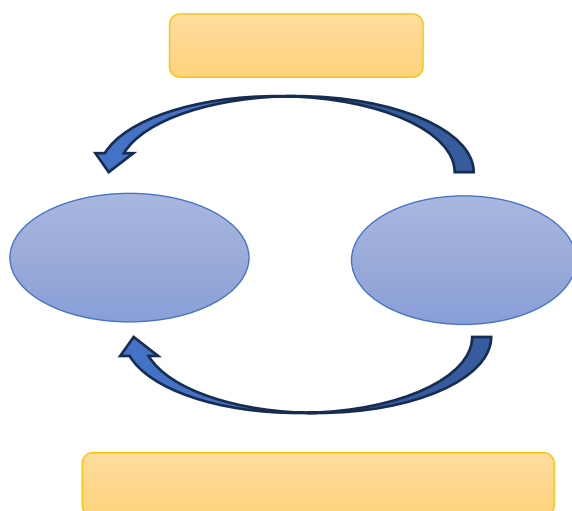
Maka ilustrasinya adalah:
 Nomor 1



Nomor 2



Nomor 3



AYO MENYIMPULKAN

Setelah mengerjakan LAS, deskripsikan fungsi invers tersebut secara general:

.....

.....

.....

.....

Kegiatan 2 : Menyelesaikan masalah fungsi invers

AYO MENGERJAKAN

NB. Untuk menjawabnya gunakanlah **3D1K** (Diketahui, ditanya, dijawab, kesimpulan)

Jika diketahui fungsi $g(x) = 2x + 1$ dan $h(x) = 5x$ tentukanlah $g \circ h^{-1}(x)$!

Diketahui	
Ditanya	
Dijawab	

Kesimpulan	

Lampiran 1. 26 : Nama Siswa Kelas Eksperimen 1 (XI-3)

NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN 1 (XI-3)

NO	NAMA	KODE
1	ADRYAN SAPUTRA P. Y	P3-01
2	ANINDYA HEVITASARI	P3-02
3	ANDIKA AGUS SETIAWAN	P3-03
4	AULIA RAHMI	P3-04
5	AZZAHRA NUR L. O	P3-05
6	CHACHA DWI KIRANA	P3-06
7	DEAN RARA W	P3-07
8	DERY SENDITYA DWI M	P3-08
9	DIVIANTA NUR W	P3-09
10	EVAN PRADANA H. P	P3-10
11	FAHMI YAHYA	P3-11
12	FAKHRI AHNAF RAMADHAN	P3-12
13	GEBY SALSA R	P3-13
14	GRACECA YULIA G	P3-14
15	HANUUN TALITHA ARDIANTI	P3-15
16	KEKE BELLA SETYAWATI	P3-16
17	KINANTI TJAHYA	P3-17
18	LINDA RIANA VERAWATI	P3-18
19	MUHAMAD FARREL W	P3-19
20	MUHAMAD FIRMAN M	P3-20
21	MUHAMAD ROZAQY	P3-21
22	NAURA ANIDA	P3-22
23	NOVAN MAULANA R	P3-23
24	REVANA SHINTA A	P3-24
25	RIFQI AUFA A	P3-25
26	VEROSIA DINA LOVI ANDANI	P3-26

Lampiran 1. 27 : Nama Siswa Kelas Ekperimen 2 (XI-6)

NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN 2 (XI-6)

NO	NAMA	KODE
1	AGUS YULIANTO	P6-01
2	ANDIN NAILA HUSNA	P6-02
3	AIDA BUNGA CAHAYA	P6-03
4	AMANDA A	P6-04
5	ARIFAH NURUL H	P6-05
6	AULIYA GADIS A	P6-06
7	BRIGITTA GRISELDA M. T	P6-07
8	CHELSEANNISA MUTIA A	P6-08
9	DESTA AHMAD FAREL	P6-09
10	DIKA FARID A	P6-10
11	FAHRI AKBAR A	P6-11
12	FAJAR PRADITIYA	P6-12
13	FANY SYAFBRINA H	P6-13
14	FERNANDA T MEYLANIE	P6-14
15	FITRIYANI MAYA	P6-15
16	GILANG ADHITYA	P6-16
17	HADZIQ FATIH RAMADHAN	P6-17
18	INTAN CAHYA R	P6-18
19	ISNA AGHNIA LUTHFIANI	P6-19
20	KAILLA KHAIRUNISSA	P6-20
21	KEYSHA LOVIAN NAYLA A	P6-21
22	MAUZHA ARIFATUL MINA	P6-22
23	MUHAMMAD FATONI	P6-23
24	MUHAMMAD IKHLASUL A	P6-24
25	MUTHIA AGHIA	P6-25
26	NAYLA DAVITA	P6-26
27	RENATA VALENSIA	P6-27

28	REVIA PRASTIANA	P6-28
29	SALWA DAJA MUTIARA	P6-29
30	SELVIA ANGGUN S	P6-30
31	VILLA ERLINA PRATIWI	P6-31
32	YUDHA ANDRE YANTO	P6-32

Lampiran 1. 28 : Perolehan Nilai *Pretest* Siswa

NILAI *PRETEST* SISWA KELAS XI-3

KODE	1				2				3				SKOR	NILAI
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
P3-01	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	15	50.00
P3-02	0	2	3	0	0	2	3	0	2	1	3	0	16	53.33
P3-03	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16.67
P3-04	3	2	3	0	3	2	3	0	3	0	3	0	22	73.33
P3-05	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	15	50.00
P3-06	0	2	3	0	0	2	3	0	3	2	3	0	18	60.00
P3-07	0	2	3	0	2	2	3	0	3	2	3	0	20	66.67
P3-08	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	29	96.67
P3-09	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	15	50.00
P3-10	3	2	3	0	0	2	2	0	2	0	3	0	17	56.67
P3-11	0	2	3	0	0	2	3	0	0	0	0	0	10	33.33
P3-12	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	15	50.00
P3-13	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	15	50,00

P3-14	0	2	3	0	0	2	2	0	0	2	3	0	14	46,67
P3-15	3	2	3	0	2	2	3	0	3	2	3	0	23	76,67
P3-16	3	2	3	0	2	2	3	0	3	2	3	0	23	76,67
P3-17	3	2	3	0	2	2	2	0	2	0	3	0	19	63,33
P3-18	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	15	50,00
P3-19	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	1	0	11	36,67
P3-20	0	2	3	0	2	2	3	2	3	2	3	0	22	73,33
P3-21	0	2	3	0	0	2	2	0	0	2	3	0	14	46,67
P3-22	2	2	3	0	2	2	3	0	2	2	3	0	21	70,00
P3-23	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	15	50,00
P3-24	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	15	50,00
P3-25	0	2	3	0	0	0	2	0	0	2	1	0	10	33,33
P3-26	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	15	50,00

NILAI *PRETEST* KELAS XI-6

KODE	1				2				3				SKOR	NILAI
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
P6-01	3	2	3	0	3	0	1	0	0	0	3	0	15	50,00
P6-02	3	0	3	0	3	0	1	0	2	0	3	0	15	50,00
P6-03	3	0	3	0	3	0	1	0	2	0	3	0	15	50,00
P6-04	3	0	1	0	3	0	1	0	3	0	2	0	13	43,33
P6-05	3	2	3	0	2	0	3	0	3	2	3	0	21	70,00
P6-06	3	2	3	0	3	2	3	0	3	0	3	0	22	73,33
P6-07	3	2	3	2	3	2	1	2	3	0	3	2	26	86,67
P6-08	3	2	3	0	2	2	3	0	3	0	3	2	23	76,67
P6-09	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	6,67
P6-10	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	2	0	8	26,67
P6-11	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20,00
P6-12	3	2	3	0	2	2	3	0	0	0	2	0	17	56,67
P6-13	3	2	3	0	3	2	2	0	2	0	0	0	17	56,67
P6-14	3	2	3	0	3	0	1	0	3	0	2	0	17	56,67
P6-15	3	2	2	0	0	0	2	0	0	0	3	0	12	40,00

P6-16	3	2	3	0	0	0	0	0	3	2	2	0	15	50,00
P6-17	3	0	3	0	3	0	1	0	3	0	3	0	16	53,33
P6-18	2	0	3	0	3	0	1	0	3	0	3	0	15	50,00
P6-19	3	2	2	0	3	2	3	0	0	0	0	0	15	50,00
P6-20	3	2	3	0	3	0	2	0	3	0	2	0	18	60,00
P6-21	3	0	3	0	3	0	1	0	3	0	3	0	16	53,33
P6-22	3	2	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	9	30,00
P6-23	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	4	13,33
P6-24	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	20,00
P6-25	3	0	1	0	3	0	2	0	3	0	2	0	14	46,67
P6-26	3	2	3	0	2	2	3	0	0	0	0	0	15	50,00
P6-27	3	2	3	2	3	2	1	2	3	0	3	2	26	86,67
P6-28	3	2	1	0	2	2	1	0	3	0	1	0	15	50,00
P6-29	3	2	1	0	2	2	1	0	3	0	1	0	15	50,00
P6-30	3	0	3	0	3	0	2	0	2	0	3	0	16	53,33
P6-31	3	2	3	0	2	2	3	0	3	0	3	0	21	70,00
P6-32	3	0	3	0	0	0	1	0	2	2	1	0	12	40,00

Lampiran 1. 29 : Uji Normalitas Tahap 1

UJI NORMALITAS TAHAP 1

- Menentukan hipotesis

H_0 : Data kemampuan pemecahan masalah kelas XI-3 berdistribusi normal

H_1 : Data kemampuan pemecahan masalah kelas XI-3 berdistribusi tidak normal

- Kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $H_0 = L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $H_0 = L_{Hitung} > L_{Tabel}$, maka H_0 ditolak

- Perhitungan normalitas XI-3 dengan tabel penolong

KODE	NO	NILAI	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
P3-03	1	16,67	-2,3046	0,0106	0,0345	0,0239
P3-11	2	33,33	-1,3026	0,0964	0,1034	0,0071
P3-25	3	33,33	-1,3026	0,0964	0,1034	0,0071
P3-19	4	36,67	-1,1022	0,1352	0,1379	0,0027
P3-14	5	46,67	-0,5010	0,3082	0,2069	0,1013

P3-21	6	46,67	-0,5010	0,3082	0,2069	0,1013
P3-01	7	50,00	-0,3006	0,3819	0,5172	0,1354
P3-05	8	50,00	-0,3006	0,3819	0,5172	0,1354
P3-09	9	50,00	-0,3006	0,3819	0,5172	0,1354
P3-12	10	50,00	-0,3006	0,3819	0,5172	0,1354
P3-13	11	50,00	-0,3006	0,3819	0,5172	0,1354
P3-18	12	50,00	-0,3006	0,3819	0,5172	0,1354
P3-23	13	50,00	-0,3006	0,3819	0,5172	0,1354
P3-24	14	50,00	-0,3006	0,3819	0,5172	0,1354
P3-26	15	50,00	-0,3006	0,3819	0,5172	0,1354
P3-02	16	53,33	-0,1002	0,4601	0,5517	0,0916
P3-10	17	56,67	0,1002	0,5399	0,5862	0,0463
P3-06	18	60,00	0,3006	0,6181	0,6207	0,0025
P3-17	19	63,33	0,5010	0,6918	0,6552	0,0366
P3-07	20	66,67	0,7014	0,7585	0,6897	0,0688
P3-22	21	70,00	0,9018	0,8164	0,7241	0,0923
P3-04	22	73,33	1,1022	0,8648	0,7931	0,0717
P3-20	23	73,33	1,1022	0,8648	0,7931	0,0717

P3-15	24	76,67	1,3026	0,9036	0,8621	0,0416
P3-16	25	76,67	1,3026	0,9036	0,8621	0,0416
P3-08	26	96,67	2,5050	0,9939	0,8966	0,0973
Xbar		55				
S		16,6333				

Berdasarkan tabel di atas diperoleh $L_{Hitung} = 0,1354$, yaitu nilai maksimal dari $|F(Z_i) - S(Z_i)|$.

Sedangkan L_{Tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 dan $n = 26$, diperoleh sebesar 0,17376.

$$\text{atau } L_{Tabel} = \frac{0,889}{\sqrt{26}} = 0,17376$$

- Kesimpulan

Karena $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ dengan nilai $0,1354 < 0,17376$ maka dapat disimpulkan bahwa data kelas XI-3 berdistribusi normal.

- Dengan perhitungan yang sama diperoleh perhitungan normalitas XI-6 dengan hasil, $L_{Hitung} < L_{Tabel}$ dengan nilai $0,1382 < 0,1572$. Sehingga data kelas XI-6 juga berdistribusi normal.

Lampiran 1. 30 : Uji Homogenitas Tahap 1

UJI HOMOGENITAS TAHAP 1

- Merumuskan hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 : F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua varians homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 : F_{hitung} > F_{tabel}$ maka kedua varians tidak homogen

- Menentukan nilai uji statistik

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

- Dengan rumus varians sebagai berikut:

$$\text{Varians} = \frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)^2}{n - 1}$$

- Perhitungan dengan tabel penolong

NO	KODE	XI-3	KODE	XI-6
1	P3-01	50,00	P6-01	50,00
2	P3-02	53,33	P6-02	50,00
3	P3-03	16,67	P6-03	50,00
4	P3-04	73,33	P6-04	43,33
5	P3-05	50,00	P6-05	70,00
6	P3-06	60,00	P6-06	73,33
7	P3-07	66,67	P6-07	86,67
8	P3-08	96,67	P6-08	76,67
9	P3-09	50,00	P6-09	6,67
10	P3-10	56,67	P6-10	26,67
11	P3-11	33,33	P6-11	20,00
12	P3-12	50,00	P6-12	56,67
13	P3-13	50,00	P6-13	56,67

14	P3-14	46,67	P6-14	56,67
15	P3-15	76,67	P6-15	40,00
16	P3-16	76,67	P6-16	50,00
17	P3-17	63,33	P6-17	53,33
18	P3-18	50,00	P6-18	50,00
19	P3-19	36,67	P6-19	50,00
20	P3-20	73,33	P6-20	60,00
21	P3-21	46,67	P6-21	53,33
22	P3-22	70,00	P6-22	30,00
23	P3-23	50,00	P6-23	13,33
24	P3-24	50,00	P6-24	20,00
25	P3-25	33,33	P6-25	46,67
26	P3-26	50,00	P6-26	50,00
27			P6-27	86,67
28			P6-28	50,00
29			P6-29	50,00
30			P6-30	53,33
31			P6-31	70,00
32			P6-32	40,00
	VARIANS	276,667	VARIANS	362,265
	dk	25	dk	31

(Varians pada Excel dengan rumus (=VAR.S(range)))

- Menentukan F_{hitung}

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

$$F_{hitung} = \frac{362,265}{276,667}$$

$$F_{hitung} = 1,30939$$

- Menentukan F_{tabel}

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

$$F_{tabel} = F_{(0,05)(31,25)}$$

$$F_{tabel} = 1,91321$$

- Kesimpulan

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan nilai $1,30939 < 1,91321$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua sampel homogen.

Lampiran 1. 31 : Uji Kesamaan Rata-rata

UJI KESAMAAN RATA-RATA

- Menentukan hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas XI-3 dan XI-6

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas XI-3 dan XI-6

- Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima

- Menentukan nilai uji statistik

Uji statistik menggunakan uji T dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Tabel Penolong

NO	XI-3	XI-6
1	50,00	50,00
2	53,33	50,00
3	16,67	50,00
4	73,33	43,33
5	50,00	70,00

6	60,00	73,33
7	66,67	86,67
8	96,67	76,67
9	50,00	6,67
10	56,67	26,67
11	33,33	20,00
12	50,00	56,67
13	50,00	56,67
14	46,67	56,67
15	76,67	40,00
16	76,67	50,00
17	63,33	53,33
18	50,00	50,00
19	36,67	50,00
20	73,33	60,00
21	46,67	53,33
22	70,00	30,00
23	50,00	13,33
24	50,00	20,00
25	33,33	46,67
26	50,00	50,00
27		86,67
28		50,00
29		50,00
30		53,33
31		70,00
32		40,00
JUMLAH	1430	1590
n	26	32
Rata-rata	55,00	49,69
Varians	276,667	362,265

Standar Deviasi	16,633	19,033

Berdasarkan tabel, maka diperoleh:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(26 - 1)276,667 + (32 - 1)362,265}{26 + 32 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(25)276,667 + (31)362,265}{56}$$

$$s^2 = \frac{6916,675 + 11230,2}{56}$$

$$s^2 = \frac{18146,875}{56}$$

$$s^2 = 324,0513$$

$$s = 18,001426$$

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{55,00 - 49,69}{18,001426 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{32}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,31}{18,001426 \sqrt{0,038462 + 0,3125}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,31}{18,001426 \sqrt{0,69712}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,31}{18,001426(0,264029)}$$

$$t_{hitung} = \frac{5,31}{4,752906}$$

$$t_{hitung} = 1,117737$$

- Menentukan nilai kritis

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

$$t_{tabel} = t_{(0,05,56)}$$

$$t_{tabel} = 2,00324$$

- Kesimpulan

Karena $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan nilai $-2,00324 < 1,117737 < 2,00324$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata atau kedua kelas memiliki rata-rata yang sama.

Lampiran 1. 32 : Perolehan Nilai *Posttest* Siswa

NILAI *POSTTEST* KELAS XI-3

KODE	1				2				3				4				SKOR	NILAI
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
P3-01	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	0	0	0	15	37,50
P3-02	3	2	3	2	0	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	37	92,50
P3-03	0	2	3	0	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	32,50
P3-04	3	2	3	0	2	2	3	0	3	2	3	2	3	2	3	2	35	87,50
P3-05	3	2	3	0	2	2	3	0	0	2	3	2	3	2	3	2	32	80,00
P3-06	3	2	3	0	3	2	3	2	3	2	3	0	3	2	3	2	36	90,00
P3-07	3	2	3	0	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	38	95,00
P3-08	0	2	3	0	0	2	3	2	0	2	3	2	0	0	0	0	19	47,50
P3-09	3	2	3	0	2	2	3	2	2	3	2	0	0	0	0	0	24	60,00
P3-10	2	2	2	0	2	2	3	2	0	2	3	2	0	0	0	0	22	55,00
P3-11	0	2	3	0	3	2	3	0	0	2	3	2	0	0	0	0	20	50,00
P3-12	0	2	3	0	0	2	3	0	3	2	3	0	0	0	0	0	18	45,00
P3-13	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	39	97,50

P3-14	0	2	3	0	0	2	3	0	2	2	3	0	0	0	0	0	17	42,50
P3-15	3	2	3	2	3	2	3	0	3	2	3	2	3	2	3	0	36	90,00
P3-16	3	2	3	2	3	2	3	0	3	2	3	2	3	2	3	0	36	90,00
P3-17	0	2	2	0	0	0	3	0	2	2	3	0	0	2	1	0	17	42,50
P3-18	0	2	3	0	2	2	3	0	2	2	3	0	2	1	1	0	23	57,50
P3-19	0	2	3	0	0	0	3	0	2	2	3	0	0	0	0	0	15	37,50
P3-20	0	2	3	0	1	2	3	2	0	2	3	2	3	2	3	2	30	75,00
P3-21	0	2	3	0	0	2	3	0	3	2	2	0	0	0	0	0	17	42,50
P3-22	3	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	0	32	80,00
P3-23	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	2	0	19	47,50
P3-24	0	2	3	0	2	2	3	0	2	2	3	0	0	0	0	0	19	47,50
P3-25	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	2	0	0	0	0	17	42,50
P3-26	0	2	3	0	3	2	3	0	2	2	3	0	1	0	0	0	21	52,50
MAX	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
TOTAL	32	52	76	8	40	48	78	16	43	51	73	24	33	25	34	14		

NILAI *POSTTEST* KELAS XI-6

KODE	1				2				3				4				SKOR	NILAI
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
P6-01	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	20	50,00
P6-02	2	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	2	24	60,00
P6-03	0	2	3	0	3	2	3	0	2	2	3	0	3	2	3	0	28	70,00
P6-04	3	2	3	0	3	2	3	0	0	2	2	0	0	2	2	1	25	62,50
P6-05	3	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	0	2	2	3	0	31	77,50
P6-06	3	2	3	0	3	2	3	0	3	0	3	0	3	2	3	2	32	80,00
P6-07	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	40	100,0
P6-08	3	2	2	2	0	2	3	0	3	2	3	2	3	2	3	0	32	80,00
P6-09	0	2	3	0	0	2	2	0	0	2	3	0	1	2	3	2	22	55,00
P6-10	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	2	22	55,00
P6-11	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	20	50,00
P6-12	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	2	2	3	2	24	60,00
P6-13	0	2	3	0	0	2	3	0	0	0	3	0	0	2	3	0	18	45,00
P6-14	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	2	22	55,00
P6-15	3	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	2	34	85,00

P6-16	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	20	50,00
P6-17	3	2	2	0	3	2	3	0	2	2	3	2	2	2	3	2	33	82,50
P6-18	0	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	0	29	72,50
P6-19	3	2	3	2	3	2	3	0	3	2	3	2	3	2	3	2	38	95,00
P6-20	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	1	2	3	2	38	95,00
P6-21	3	2	3	0	3	2	2	0	3	2	3	0	3	2	3	2	33	82,50
P6-22	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	2	22	55,00
P6-23	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	3	2	3	2	25	62,50
P6-24	3	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0	1	2	3	0	24	60,00
P6-25	3	2	3	2	0	2	3	2	0	2	3	1	2	2	3	2	32	80,00
P6-26	3	2	3	0	3	2	3	0	2	2	3	0	0	2	3	0	34	85,00
P6-27	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	40	100,0
P6-28	3	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	2	34	85,00
P6-29	3	2	3	0	2	2	3	0	2	2	3	0	2	2	2	1	29	72,50
P6-30	3	2	3	0	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	0	34	85,00
P6-31	3	2	2	2	0	2	3	0	3	2	3	0	3	2	3	0	30	75,00
P6-32	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	40	100,00
MAX	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2		

	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
TOTAL	59	64	93	16	49	64	94	13	49	60	95	17	54	64	94	38		

**CAPAIAN INDIKATOR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
(RATA-RATA PENCAPAIAN INDIKATOR PER SOAL)**

KELAS	XI-3				XI-6			
MAKSIMAL	384	256	384	256	384	256	384	256
INDIKATOR	1	2	3	4	1	2	3	4
TOTAL	148	176	261	62	211	252	376	84
RATA-RATA	38,54	68,75	67,97	24,22	54,95	98,44	97,92	32,81

Lampiran 1. 33 : Uji Normalitas Tahap 2

UJI NORMALITAS TAHAP 2

- Menentukan hipotesis

H_0 : Data kemampuan pemecahan masalah kelas XI-3 berdistribusi normal

H_1 : Data kemampuan pemecahan masalah kelas XI-3 berdistribusi tidak normal

- Kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $H_0 = L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $H_0 = L_{Hitung} > L_{Tabel}$, maka H_0 ditolak

- Perhitungan normalitas XI-3 dengan tabel penolong

KODE	NO	NILAI	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
P3-03	1	32,50	-1,3609	0,0868	0,0385	0,0483
P3-01	2	37,50	-1,1319	0,1288	0,1154	0,0135
P3-19	3	37,50	-1,1319	0,1288	0,1154	0,0135
P3-14	4	42,50	-0,9028	0,1833	0,2692	0,0859
P3-17	5	42,50	-0,9028	0,1833	0,2692	0,0859

P3-21	6	42,50	-0,9028	0,1833	0,2692	0,0859
P3-25	7	42,50	-0,9028	0,1833	0,2692	0,0859
P3-12	8	45,00	-0,7883	0,2152	0,3077	0,0924
P3-08	9	47,50	-0,6738	0,2502	0,4231	0,1729
P3-23	10	47,50	-0,6738	0,2502	0,4231	0,1729
P3-24	11	47,50	-0,6738	0,2502	0,4231	0,1729
P3-11	12	50,00	-0,5593	0,2880	0,4615	0,1736
P3-26	13	52,50	-0,4448	0,3282	0,5000	0,1718
P3-10	14	55,00	-0,3303	0,3706	0,5385	0,1679
P3-18	15	57,50	-0,2158	0,4146	0,5769	0,1624
P3-09	16	60,00	-0,1013	0,4597	0,6154	0,1557
P3-20	17	75,00	0,5858	0,7210	0,6538	0,0671
P3-05	18	80,00	0,8148	0,7924	0,7308	0,0616
P3-22	19	80,00	0,8148	0,7924	0,7308	0,0616
P3-04	20	87,50	1,1583	0,8766	0,7692	0,1074
P3-06	21	90,00	1,2728	0,8985	0,8846	0,0138
P3-15	22	90,00	1,2728	0,8985	0,8846	0,0138
P3-16	23	90,00	1,2728	0,8985	0,8846	0,0138

P3-02	24	92,50	1,3873	0,9173	0,9231	0,0058
P3-07	25	95,00	1,5018	0,9334	0,9615	0,0281
P3-13	26	97,50	1,6163	0,9470	1,0000	0,0530
Rata-rata		62,212				
S		21,833				

Berdasarkan tabel di atas diperoleh $L_{Hitung} = 0,1736$, yaitu nilai maksimal dari $|F(Z_i) - S(Z_i)|$.

Sedangkan L_{Tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 dan $n = 26$, diperoleh sebesar 0,1743.

$$\text{atau } L_{Tabel} = \frac{0,889}{\sqrt{26}} = 0,1743$$

- Kesimpulan

Karena $L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$ dengan nilai $0,1736 \leq 0,1743$ maka dapat disimpulkan bahwa data kelas XI-3 berdistribusi normal.

- Dengan perhitungan yang sama diperoleh perhitungan normalitas XI-6 dengan hasil, $L_{Hitung} \leq L_{Tabel}$ dengan nilai $0,1325 \leq 0,15662$. Sehingga data kelas XI-6 juga berdistribusi normal.

Lampiran 1. 34 : Uji Homogenitas Tahap 2

UJI HOMOGENITAS TAHAP 2

- Merumuskan hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 : F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua varians homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 : F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka kedua varians tidak homogen

- Menentukan nilai uji statistik

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

- Dengan rumus varians sebagai berikut:

$$\text{Varians} = \frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)^2}{n - 1}$$

- Perhitungan dengan tabel penolong

NO	KODE	XI-3	KODE	XI-6
1	P3-01	37,50	P6-01	50,00
2	P3-02	92,50	P6-02	60,00
3	P3-03	32,50	P6-03	70,00
4	P3-04	87,50	P6-04	62,50
5	P3-05	80,00	P6-05	77,50
6	P3-06	90,00	P6-06	80,00
7	P3-07	95,00	P6-07	100,00
8	P3-08	47,50	P6-08	80,00
9	P3-09	60,00	P6-09	55,00
10	P3-10	55,00	P6-10	55,00
11	P3-11	50,00	P6-11	50,00
12	P3-12	45,00	P6-12	60,00
13	P3-13	97,50	P6-13	45,00

14	P3-14	42,50	P6-14	55,00
15	P3-15	90,00	P6-15	85,00
16	P3-16	90,00	P6-16	50,00
17	P3-17	42,50	P6-17	82,50
18	P3-18	57,50	P6-18	72,50
19	P3-19	37,50	P6-19	95,00
20	P3-20	75,00	P6-20	95,00
21	P3-21	42,50	P6-21	82,50
22	P3-22	80,00	P6-22	55,00
23	P3-23	47,50	P6-23	62,50
24	P3-24	47,50	P6-24	60,00
25	P3-25	42,50	P6-25	80,00
26	P3-26	52,50	P6-26	85,00
27			P6-27	100,00
28			P6-28	85,00
29			P6-29	72,50
30			P6-30	85,00
31			P6-31	75,00
32			P6-32	100,00
	VARIANS	476,663	VARIANS	273,582
	dk	25	dk	31

(Varians pada Excel dengan rumus (=VAR.S(range)))

- Menentukan F_{hitung}

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

$$F_{hitung} = \frac{476,663}{273,582}$$

$$F_{hitung} = 1,7423$$

- Menentukan F_{tabel}

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

$$F_{tabel} = F_{(0,05)(25,31)}$$

$$F_{tabel} = 1,8659$$

- Kesimpulan

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan nilai $1,7423 < 1,8659$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua sampel homogen.

Lampiran 1. 35 : Uji *Paired Samples t Test*

Uji *Paired Samples t Test* Kelas XI-3

KODE	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST	$x_j - x_i = D$	$(x_j - x_i) - Dbar$	$((x_j - x_i) - Dbar)^2$
P3-01	50,00	37,50	-12,50	-19,71	388,54
P3-02	53,33	92,50	39,17	31,96	1021,35
P3-03	16,67	32,50	15,83	8,62	74,28
P3-04	73,33	87,50	14,17	6,96	48,42
P3-05	50,00	80,00	30,00	22,79	519,32
P3-06	60,00	90,00	30,00	22,79	519,32
P3-07	66,67	95,00	28,33	21,12	445,99
P3-08	96,67	47,50	-49,17	-56,38	3178,86
P3-09	50,00	60,00	10,00	2,79	7,78
P3-10	56,67	55,00	-1,67	-8,88	78,88
P3-11	33,33	50,00	16,67	9,46	89,46
P3-12	50,00	45,00	-5,00	-12,21	149,12
P3-13	50,00	97,50	47,50	40,29	1623,17
P3-14	46,67	42,50	-4,17	-11,38	129,46
P3-15	76,67	90,00	13,33	6,12	37,48

P3-16	76,67	90,00	13,33	6,12	37,48
P3-17	63,33	42,50	-20,83	-28,04	786,51
P3-18	50,00	57,50	7,50	0,29	0,08
P3-19	36,67	37,50	0,83	-6,38	40,68
P3-20	73,33	75,00	1,67	-5,54	30,74
P3-21	46,67	42,50	-4,17	-11,38	129,46
P3-22	70,00	80,00	10,00	2,79	7,78
P3-23	50,00	47,50	-2,50	-9,71	94,31
P3-24	50,00	47,50	-2,50	-9,71	94,31
P3-25	33,33	42,50	9,17	1,96	3,82
P3-26	50,00	52,50	2,50	-4,71	22,20
JUMLAH	1.430,00	1.617,50	187,50		9558,81
RATA-RATA	55,00	62,21	7,21		
SD ²	382,3525				
SD	19,5538				
t_{Hitung}	1,8805				
t_{tabel}	1,7081				

Perhitungan:

Menghitung t_{hitung}

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,21}{\frac{19,5538}{\sqrt{26}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,21}{\frac{19,5538}{5,0990}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,21}{3,8348227}$$

$$t_{hitung} = 1,8805$$

Menentukan t_{Tabel}

$$t_{Tabel} = t_{(\alpha, n-1)}$$

$$t_{Tabel} = t_{(0,05, 26-1)}$$

$$t_{Tabel} = 1,7081$$

Kesimpulan

Karena $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ yaitu $1,8805 > 1,7081$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran TPS.

Uji Paired Samples t Test Kelas XI-6

KODE	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST	$x_j - x_i = D$	$(x_j - x_i) - D_{bar}$	$((x_j - x_i) - D_{bar})^2$
P6-01	50,00	50,00	0,00	-22,89	523,98
P6-02	50,00	60,00	10,00	-12,89	166,17
P6-03	50,00	70,00	20,00	-2,89	8,36
P6-04	43,33	62,50	19,17	-3,72	13,87
P6-05	70,00	77,50	7,50	-15,39	236,87
P6-06	73,33	80,00	6,67	-16,22	263,22
P6-07	86,67	100,00	13,33	-9,56	91,34
P6-08	76,67	80,00	3,33	-19,56	382,49
P6-09	6,67	55,00	48,33	25,44	647,33
P6-10	26,67	55,00	28,33	5,44	29,62
P6-11	20,00	50,00	30,00	7,11	50,54
P6-12	56,67	60,00	3,33	-19,56	382,49
P6-13	56,67	45,00	-11,67	-34,56	1194,21
P6-14	56,67	55,00	-1,67	-24,56	603,06
P6-15	40,00	85,00	45,00	22,11	488,82
P6-16	50,00	50,00	0,00	-22,89	523,98

P6-17	53,33	82,50	29,17	6,28	39,39
P6-18	50,00	72,50	22,50	-0,39	0,15
P6-19	50,00	95,00	45,00	22,11	488,82
P6-20	60,00	95,00	35,00	12,11	146,64
P6-21	53,33	82,50	29,17	6,28	39,39
P6-22	30,00	55,00	25,00	2,11	4,45
P6-23	13,33	62,50	49,17	26,28	690,43
P6-24	20,00	60,00	40,00	17,11	292,73
P6-25	46,67	80,00	33,33	10,44	109,05
P6-26	50,00	85,00	35,00	12,11	146,64
P6-27	86,67	100,00	13,33	-9,56	91,34
P6-28	50,00	85,00	35,00	12,11	146,64
P6-29	50,00	72,50	22,50	-0,39	0,15
P6-30	53,33	85,00	31,67	8,78	77,02
P6-31	70,00	75,00	5,00	-17,89	320,07
P6-32	40,00	100,00	60,00	37,11	1377,11
JUMLAH	1590,00	2322,50	732,50		9576,37
RATA-RATA	49,69	72,58	22,89		

SD^2	308,9151
SD	17,5760
thitung	7,3674
ttabel	1,6955

Perhitungan:

Menghitung t_{hitung}

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{22,89}{\frac{17,5760}{\sqrt{32}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{22,89}{\frac{17,5760}{5,6568}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,21}{3,1070}$$

$$t_{hitung} = 7,3674$$

Menentukan t_{Tabel}

$$t_{Tabel} = t_{(\alpha, n-1)}$$

$$t_{Tabel} = t_{(0,05, 32-1)}$$

$$t_{Tabel} = 1,6955$$

Kesimpulan

Karena $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ yaitu $7,3674 > 1,6955$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran STAD.

Lampiran 1. 36 : Uji N-Gain

UJI N-GAIN

KELAS XI-3			KELAS XI-6		
KODE	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST	KODE	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST
P3-01	50,00	37,50	P6-01	50,00	50,00
P3-02	53,33	92,50	P6-02	50,00	60,00
P3-03	16,67	32,50	P6-03	50,00	70,00
P3-04	73,33	87,50	P6-04	43,33	62,50
P3-05	50,00	80,00	P6-05	70,00	77,50
P3-06	60,00	90,00	P6-06	73,33	80,00
P3-07	66,67	95,00	P6-07	86,67	100,00
P3-08	96,67	47,50	P6-08	76,67	80,00
P3-09	50,00	60,00	P6-09	6,67	55,00
P3-10	56,67	55,00	P6-10	26,67	55,00
P3-11	33,33	50,00	P6-11	20,00	50,00
P3-12	50,00	45,00	P6-12	56,67	60,00
P3-13	50,00	97,50	P6-13	56,67	45,00
P3-14	46,67	42,50	P6-14	56,67	55,00

P3-15	76,67	90,00	P6-15	40,00	85,00
P3-16	76,67	90,00	P6-16	50,00	50,00
P3-17	63,33	42,50	P6-17	53,33	82,50
P3-18	50,00	57,50	P6-18	50,00	72,50
P3-19	36,67	37,50	P6-19	50,00	95,00
P3-20	73,33	75,00	P6-20	60,00	95,00
P3-21	46,67	42,50	P6-21	53,33	82,50
P3-22	70,00	80,00	P6-22	30,00	55,00
P3-23	50,00	47,50	P6-23	13,33	62,50
P3-24	50,00	47,50	P6-24	20,00	60,00
P3-25	33,33	42,50	P6-25	46,67	80,00
P3-26	50,00	52,50	P6-26	50,00	85,00
Rata-rata	55,00	62,21	P6-27	86,67	100,00
Nilai ideal	100	100	P6-28	50,00	85,00
N-Gain	0,1603		P6-29	50,00	72,50
			P6-30	53,33	85,00
			P6-31	70,00	75,00
			P6-32	40,00	100,00

Rata-rata	49,69	72,58
Nilai ideal	100	100
N-Gain	0,4550	

Perhitungan Kelas XI-3:

$$N - Gain = \frac{Mean Posttest - Mean Pretest}{Nilai ideal (100) - Mean Pretest}$$

$$N - Gain = \frac{62,21 - 55,00}{100 - 55,00}$$

$$N - Gain = \frac{7,21}{45,00}$$

$$N - Gain = 0,1603$$

Perhitungan Kelas XI-6:

$$N - Gain = \frac{Mean Posttest - Mean Pretest}{Nilai ideal (100) - Mean Pretest}$$

$$N - Gain = \frac{72,58 - 49,69}{100 - 49,69}$$

$$N - Gain = \frac{22,89}{50,31}$$

$$N - Gain = 0,4550$$

Kesimpulan:

Berdasarkan perhitungan tersebut maka diperoleh N-Gain pada Kelas XI-3 termasuk dalam kategori rendah, sedangkan N-Gain pada Kelas XI-6 termasuk dalam kategori sedang.

Lampiran 1. 37 : Uji Perbedaan Rata-Rata

UJI PERBEDAAN RATA-RATA

- Menentukan hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD tidak lebih tinggi dibandingkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran TPS

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD lebih tinggi dibandingkan kemampuan pemecahan siswa dengan model TPS

- Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima

- Menentukan nilai uji statistik

Uji statistik menggunakan uji T dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Tabel Penolong

NO	XI-3	XI-6
1	37,50	50,00
2	92,50	60,00
3	32,50	70,00
4	87,50	62,50
5	80,00	77,50
6	90,00	80,00
7	95,00	100,00
8	47,50	80,00
9	60,00	55,00
10	55,00	55,00
11	50,00	50,00
12	45,00	60,00
13	97,50	45,00
14	42,50	55,00
15	90,00	85,00
16	90,00	50,00
17	42,50	82,50
18	57,50	72,50
19	37,50	95,00
20	75,00	95,00
21	42,50	82,50
22	80,00	55,00
23	47,50	62,50
24	47,50	60,00
25	42,50	80,00
26	52,50	85,00
27		100,00
28		85,00
29		72,50

30		85,00
31		75,00
32		100,00
JUMLAH	1617,50	2322,50
n	26	32
Rata-rata	62,21	72,58
Varians	476,663	273,582
Standar Deviasi	21,8326	16,5403

Berdasarkan tabel, maka diperoleh:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(26 - 1)476,663 + (32 - 1)273,582}{26 + 32 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(25)476,663 + (31)273,582}{56}$$

$$s^2 = \frac{11916,6 + 8481,05}{56}$$

$$s^2 = \frac{20397,6}{56}$$

$$s^2 = 364,244$$

$$s = 19,0852$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{72,58 - 62,21}{19,0852 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{32}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{10,37}{19,0852 \sqrt{0,038462 + 0,3125}}$$

$$t_{hitung} = \frac{10,37}{19,0852 \sqrt{0,69712}}$$

$$t_{hitung} = \frac{10,37}{19,0852(0,264029)}$$

$$t_{hitung} = \frac{10,37}{5,03904}$$

$$t_{hitung} = 2,05726$$

- Menentukan nilai kritis

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

$$t_{tabel} = t_{(0,05, 26+32-2)}$$

$$t_{tabel} = t_{(0,05, 56)}$$

$$t_{tabel} = 2,00324$$

- Kesimpulan

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan nilai $2,05726 > 2,00324$ maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran STAD lebih tinggi dibandingkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran TPS

Lampiran 1. 38 : Dokumentasi

- Uji Coba Instrumen



- *Pretest*





- Pelaksanaan Pembelajaran



Lampiran 1. 39 : Tabel Uji t

Titik Persentase Distribusi t (df = 41 - 80)

Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
df	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Lampiran 1. 40 : Tabel r Hitung

Tabel r untuk df = 1 - 50

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4132	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880
27	0.3115	0.3673	0.4297	0.4705	0.5790
28	0.3061	0.3610	0.4226	0.4629	0.5703
29	0.3009	0.3550	0.4158	0.4556	0.5620
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541
31	0.2913	0.3440	0.4032	0.4421	0.5465

Lampiran 1. 41 : Jawaban Pretest Siswa

Renata Valensia / X1-6 / 31 26 Kamis 1^o 2024

1. D₁ = sebuah fungsi $f(x) = x^2 - 9$ dan $g(x) = x + 3$
 D₂ = Tentukan nilai $f \cdot g(x)$! $3 + 2 + 3 + 2 = 10$
 D₃ = $f(x)(x^2 - 9)(x + 3)$
 $= x^3 + 3x^2 - 9x - 27$
 Jadi nilai $f \cdot g(x)$ adalah $x^3 + 3x^2 - 9x - 27$

2. D₁ = 2 buah fungsi yaitu $f(x) = x^2 - 2x$ dan $g(x) = x^2 + 1$
 D₂ = Tentukan nilai m jika diketahui nilai $f - g(m) = -7$
 D₃ = $f - g(m) = -2m - 1$ $3 + 2 + 1 + 2 = 8$
 $-7 = -2m - 1$
 $-7 + 1 = -2m$
 $-6 = -2m$
 $\frac{-6}{-2} = m$
 $3 = m$ jadi nilai $m = 3$

3. D₁ = $f(x) = x^2 + 7x - 8$, $g(x) = x^2 + 1$ dan nilai $a = -5$
 D₂ = Nilai $f + g(a)$ $3 + 0 + 3 + 2 = 8$
 D₃ = $(x^2 + 7x - 8) + (x^2 + 1)$
 $= x^2 + 7x - 8 + x^2 + 1$
 $= 2x^2 + 7x - 7$
 $= 2(-5)^2 + 7(-5) - 7$
 $= 50 - 35 - 7$
 $= 50 - 42$
 $= 8$ jadi nilai $f + g(a) = 8$

VISION

Lampiran 1. 42 : Jawaban Posttest Siswa

No. _____

Date: _____

☐ Nama: Linda Piana V.

☐ Kelas: XI-3

☐ No Abs: 23

☐ 1. $h \circ g \circ f(x) : h(g(f(x)))$

$$g(x) = x^2 + 1$$

$$: h(g(2-x))$$

$$g(2-x) = (2-x)^2 + 1$$

$$: h(5-4x+x^2)$$

$$: (2-x)(2-x)+1$$

$$: 3(5-4x+x^2)$$

$$: (4-2x-2x+2x)+1$$

$$: 15-12x+3x^2$$

$$0+2+3+2=5 : 5-4x+x^2$$

$$h \circ g \circ f(3) : 15-12(3)+3(3)^2$$

$$: 15-36+27$$

$$(a+b)(c+d)$$

$$: 6$$

☐ 2. a) Penghasilan : gaji pokok + bonus

$$2+2+3+0=7$$

$$f(x) : 5000.000 + 4.000x$$

$$\text{ditanya : } f^{-1}(x) = ?$$

$$\text{jawab : } f(x) : 5.000.000 + 4.000x$$

$$y = 5.000.000 + 4.000x$$

$$y - 5.000.000 = 4.000x$$

$$y - 5.000.000 : 4$$

$$1.750$$

$$y - 5.000.000 : f^{-1}(y)$$

$$1.750$$

$$x = 5.000.000 : f^{-1}(x)$$

$$1.750$$

SiDU

No. _____

Date: _____

b.) Menambahkan gaji Pokok dan bonus lalu dipindah ruarkan
 gaji Pokok lalu dibagi oleh bonus dan menyiratkan x sebagai
 persamaan $f^{-1}(x)$ $0+0+3+0 = \cancel{X}$

3. diket. $f(x) = 3x - 1$

$$g(x) = x^2 + 1$$

ditanya : $(f \circ g)(m) = 17$

$$f \circ g(x) = f(g(x))$$

$$f(x^2 + 1)$$

$$3(x^2 + 1) - 1$$

$$3x^2 + 3 - 1$$

$$3x^2 + 3 - 1$$

$$3x^2 - 1$$

$$f \circ g(m) = 3m^2 - 1$$

$$17 = 3m^2 - 1$$

$$17 + 1 = 3m^2$$

$$18 = 3m^2$$

$$18 : 3 = m^2$$

$$6 = m^2$$

$$6 = m^2$$

$$\sqrt{6} = m$$

A. d. diket. $f(x) = x^2 - 3x - 2$

$$g(x) = 5x + 15$$

ditanya : hitung banyaknya garam

$$g \circ f(x) = g(f(x))$$

$$g(x^2 - 3x - 2)$$

$$5(x^2 - 3x - 2) + 15$$

SiDU

Lampiran 1. 43 : Hasil Uji dengan SPSS
Uji Normalitas Pretest

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
XI3	XI3	.195	26	.062	.946	26	.191
	XI6	.194	32	.074	.945	32	.103

a. Lilliefors Significance Correction

Harusnya nilai signifikansi lebih dari 0,05, maka data normal

Uji Homogenitas Pretest

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
XI3	Based on Mean	.031	1	56	.861

Based on Median	.150	1	56	.700
Based on Median and with adjusted df	.150	1	55.693	.700
Based on trimmed mean	.027	1	56	.871

Karena nilai signifikansi based on mean lebih besar dari 0,05 maka data homogeny

Uji Kesamaan Rata-rata

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Has	Equal variances	.031	.861	1.118	56	.268	5.31257	4.75298	-4.20879	14.83394
il	assumed									

Equal variances not assumed			1.134	55.673	.262	5.31257	4.68641	-4.07666	14.70180

Karena nilai Sig. (2-tailed) lebih dari 0,05 maka tidak terdapat perbedaan antara kelas XI3 dan XI6

Uji Normalitas Posttest

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	XI3	.174	26	.053	.870	26	.004
	XI6	.135	32	.145	.941	32	.081

a. Lilliefors Significance Correction

Harusnya nilai signifikansi lebih dari 0,05, maka data normal

Uji Homogenitas Posttest

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	6.138	1	56	.016
	Based on Median	2.255	1	56	.139
	Based on Median and with adjusted df	2.255	1	44.867	.140
	Based on trimmed mean	5.838	1	56	.019

Karena nilai signifikansi based on mean lebih besar dari 0,05 maka data homogen

Uji Perbedaan Rata-Rata

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Has il	Equal variances assumed	6.138	.016	-2.057	56	.044	-10.36659	5.03905	-20.46101	-.27217
	Equal variances not assumed			-1.999	45.7 33	.052	-10.36659	5.18485	-20.80479	.07162

Karena nilai Sig. (2-tailed) kurang dari 0,05 maka terdapat perbedaan antara kelas XI3 dan XI6

Lampiran 1. 44 : Surat Penunjukan 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.7893/Un.10.8/J5/ DA.08.05/11/2022 Semarang , 21 November 2022
Lamp :
Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:
1. Aini Fitriyah , M.Be
2. Hj. Nadhifah , 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 : Mya Putri Wulandari
NIM : 2008058005
Judul : PENGARUH FAKTOR EKSTERNAL TERHADAP MINAT BELAJAR SISWA
KELAS VIII SMP NEGERI 23 SEMARANG PADA MATA PELAJARAN
MATEMATIKA.

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb


a.n. Dekan
Ketua Prodi Pendidikan Matematika
Walisongo
Ropadiastri, S.Si, M. Sc
NIP. 198107152005012008

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 1. 45 : Surat Izin Riset



**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: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.4897/Uin.10.8/K/SP.01/08/07/2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

22 Juli 2024

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 16 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Mya Putri Wulandari
NIM : 2008056005
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Perbandingan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA Negeri 16 Semarang menggunakan model pembelajaran TPS dan STAD pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers
Dosen Pembimbing : 1. Aini Fitriyah, M.Sc
2. Hj. Nadhifah, S. Th. I., M.S.I

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di Sekolah yang bapak/ibu Pimpin yang akan dilaksanakan pada tanggal 24 Juli s.d 14 Agustus 2024

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kabag. TU

NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 1. 46 : Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 16 SEMARANG
Jalan Ngadingo Tengah I Mijen Kota Semarang Kode Pos 50213 Telepon (0294) 3670415/081115740409
Laman sman16smg.sch.id Pos elektronik sman16smg@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/1007/IX/2024

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 : **MYA PUTRI WULANDARI**
NIM : 2008056005
Program Studi : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
PerguruanTinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Benar – benar telah melaksanakan Pengambilan Data Penelitian di SMA Negeri 16 Semarang, pada tanggal 24 Juli s.d 14 Agustus 2024. Kegiatan penelitian tersebut dilaksanakan dalam rangka penulisan tugas akhir yang sedang disusun,dengan judul:

"Perbandingan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA Negeri 16 Semarang menggunakan model pembelajaran TPS dan STAD pada materi Komposisi dan fungsi ivers

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, 17 September 2024

Kepala Sekolah

Dr. Sri Wahyuni, M.Pd
Pembina Utama Muda
NIP 19730627 199802 2002

Lampiran 1. 47 : Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Mya Putri Wulandari
2. TTL : Madiun, 18 Desember 2001
3. Alamat Rumah : Desa Durenan, Kecamatan Gemarang,
Kabupaten Madiun
4. HP : 085711278807
5. E-mail : myawulandari516@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan Formal

1. TK Durenan 01
2. SD Negeri Durenan 02
3. MTs Darul Huda Mayak
4. MA Darul Huda Mayak
5. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 12 Juni 2024

Mya Putri Wulandari
NIM. 2008056005