EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *NUMBER HEAD TOGETHER* BERBANTUAN *GEOGEBRA* TERHADAP *SELF EFFICACY* DAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana

Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Diajukan Oleh:

ZAHROTAN NAFISA

NIM : 2008056021

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

TAHUN 2025

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *NUMBER HEAD TOGETHER* BERBANTUAN *GEOGEBRA* TERHADAP *SELF EFFICACY* DAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Disusun Oleh:

ZAHROTAN NAFISA

NIM : 2008056021

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zahrotan Nafisa

NIM : 2008056021

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* Berbantuan *Geogebra* Terhadap *Self Efficacy* dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian yang lain yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 10 Juli 2025

Pernyataan,



Zahrotan Nafisa

NIM. 2008056021

ii

HALAMAN PENGESAHAN

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Telp. 7601295
Fax.7615387 Semarang 50185

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul	:	**Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* Berbantuan *Geogebra* Terhadap *Self Efficacy* dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**
Nama	:	Zahrotan Nafisa
NIM	:	2008056021
Jurusan	:	Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana sains dalam bidang ilmu pendidikan matematika.

Semarang, 22 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Eva Khoirun Nisa, M. Si.
NIP. 198701022019032010
Penguji Utama I

Sekretaris Sidang

Sri Isnani Setiyaningsih, S. Ag., M. Hum.
NIP. 197703302005012001
Penguji Utama II

Prihadi Kurniawan, M. Sc
NIP. 199012262019031013

Dyan Falasifa Tsani, M. Pd.
NIP. 198805152023212051
Pembimbing

Dr. Mujiasih, S.Pd.,M.Pd
NIP. 198007032009122003

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 10 Juli 2025

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

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

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* Berbantuan *Geogebra* Terhadap *Self Efficacy* dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Nama : Zahrotan Nafisa

NIM : 2008056021

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing

Dr. Mujiasih, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198007032009122003

ABSTRAK

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* Berbantuan *Geogebra* Terhadap *Self Efficacy* dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**
Nama : Zahrotan Nafisa
NIM : 2008056021

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Number Head Together* (NHT) berbantuan *Geogebra* terhadap *self-efficacy* dan kemampuan pemahaman konsep matematis. Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini adalah rendahnya *self-efficacy* dan pemahaman konsep matematis yang masih didominasi oleh metode ceramah, sehingga siswa kurang aktif dan mengalami kesulitan dalam memahami materi. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain eksperimen tipe *Posttest Only Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMPN 3 Kaliwungu tahun ajaran 2024/2025. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang dipilih secara acak, yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan model NHT berbantuan *Geogebra* dan kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan tersebut. Instrumen yang digunakan berupa angket *self-efficacy* dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang telah diuji validitas dan diuji reliabilitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas IX yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada kelas IX yang tidak menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*. Dengan demikian, model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap *self-efficacy* dan kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi transformasi geometri kelas IX SMPN 3 Kaliwungu.
Kata Kunci: *Number Head Together*, *Geogebra*, *Self-Efficacy*, Pemahaman Konsep Matematis, Transformasi Geometri.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* Berbantuan *Geogebra* Terhadap *Self Efficacy* dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis yang bertujuan untuk menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Pendidikan Matematika di UIN Walisongo Semarang. Shalawat dan salam semoga tetap terlimpahkan untuk Nabi Muhammad SAW.

Penulis selalu mendapat bimbingan, arahan, dan dukungan dari semua pihak untuk menyelesaikan skripsi. Penulis mengucapkan terima kasih setulusnya terkhusus kepada kedua orang tua tercinta, yaitu Bapak Mustofa dan Ibu Chaeriyah yang selalu memberikan nasehat, doa, dan dukungan yang tak terbatas.

Penulis juga haturkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Ulliya Fitriyani, S.Pd.I., M.Pd. selaku dosen wali yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam proses perkuliahan.
5. Dr. Mujiasih, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan nasehat, dukungan, saran, dan kritik dalam penyusunan skripsi.
6. Dosen Jurusan Pendidikan Matematika yang telah membekali ilmu kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Kepala Sekolah SMPN 3 Kaliwungu, Nurhidayah, S.Pd. serta dewan guru yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
8. Tri Rejeki, S.Pd. selaku guru matematika kelas IX SMPN 3 Kaliwungu yang telah memberikan arahan kepada penulis dalam melakukan penelitian.
9. Siswa-siswi kelas IX SMPN 3 Kaliwungu yang telah bersedia membantu menjadi subjek penelitian oleh penulis.
10. Teman-teman tercinta Halimatus Sa'diyah, Naeli Izza Akhadia, Alma Dhita, Nihayah Biki, Syitoh, Rahma, Ina, dan

Muhammad Ainul Yaqin yang telah memberikan doa dan semangat dalam penulisan skripsi.

11. Teman-teman Pendidikan Matematika A, PLP SMAN 2 Kendal 2023, KKN Reguler 81 Posko Desa Tlompakan yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
12. Semua pihak yang telah ikhlas membantu penulis menyelesaikan skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis sampaikan terimakasih yang tulus kepada mereka semua, semoga amal baik dan jasa-jasanya diberikan balasan yang berkah dan melimpah. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi orang, Aamiin.

Semarang, 10 Juli 2025

Penulis



Zahrotan Nafisa

NIM. 2008056021

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
NOTA DINAS iv
ABSTRAK v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI ix
DAFTAR LAMPIRAN xi
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 11
C. Pembatasan Masalah 11
D. Rumusan Masalah 12
E. Tujuan Penelitian 12
F. Manfaat Penelitian 13
BAB II LANDASAN PUSTAKA 15
A. Kajian Teori 15
1. Efektivitas 15
2. *Number Head Together* 16
3. G*eogebra* 19
4. *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* 22
5. Self-Efficacy 24

6. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis 26
7. Materi Transformasi Geometri 29
B. Kajian Penelitian yang Relevan 32
C. Kerangka Berpikir 35
D. Hipotesis Penelitian 39
BAB III METODE PENELITIAN 40
A. Jenis dan Desain Penelitian 40
B. Tempat dan Waktu Penelitian 41
C. Populasi dan Sampel Penelitian 43
D. Definisi Operasional Variabel 44
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 44
F. Metode Analisis Data 46
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA 77
A. Deskripsi Hasil Penelitian 77
B. Analisis Data 79
C. Hasil dan Pembahasan 111
D. Keterbatasan Penelitian 119
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 120
A. Simpulan 120
B. Saran 121
DAFTAR PUSTAKA 122
LAMPIRAN 127
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 323

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukan Pembimbing 127
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian 128
Lampiran 3 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian 129
Lampiran 4 Profil Sekolah 130
Lampiran 5 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX A 131
Lampiran 6 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX B 132
Lampiran 7 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX C 133
Lampiran 8 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX D 134
Lampiran 9 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX E 135
Lampiran 10 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX A 136
Lampiran 11 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX B 138
Lampiran 12 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX C 140
Lampiran 13 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX D 142
Lampiran 14 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX E 144
Lampiran 15 Uji Homogenitas Nilai UH Kelas IX 146
Lampiran 16 Uji Kesamaan Rata-rata Kelas IX 148
Lampiran 17 Modul Ajar Kelas Eksperimen Pertemuan 1 dan Pertemuan 2 154
Lampiran 18 Kisi-kisi Angket Self Efficacy 168
Lampiran 19 Instrumen Angket Self Efficacy 170
Lampiran 20 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep 173
Lampiran 21 Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep 182
Lampiran 22 Penskoran Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep 184
Lampiran 23 Analisis Validitas Butir Soal Instrumen Angket Self Efficacy 202
Lampiran 24 Analisis Reliabilitas Butir Soal Instrumen Angket Self Efficacy 210
Lampiran 25 Analisis Uji Validitas Tahap 1 Tes Kemampuan Pemahaman Konsep 217
Lampiran 26 Analisis Uji Validitas Tahap 2 Tes Kemampuan Pemahaman Konsep 220
Lampiran 27 Analisis Reliabilitas Tes Kemampuan Pemahaman Konsep 227
Lampiran 28 Analisis Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep 232

Lampiran 29 Analisis Daya Beda Tes Kemampuan Pemahaman Konsep 237
Lampiran 30 Soal Post-Test 242
Lampiran 31 Kriteria Penskoran Post-test 244
Lampiran 32 Data Postest Kelas Eksperimen 263
Lampiran 33 Uji Normalitas Post-test Kelas Eksperimen 265
Lampiran 34 Data Postest Kelas Kontrol 267
Lampiran 35 Uji Normalitas Post-test Kelas Kontrol 269
Lampiran 36 Uji Homogenitas Posstest 271
Lampiran 37 Uji Perbedaan Rata-rata Data Akhir Post-test Kelas Eksperimen dan Kontrol 274
Lampiran 38 Data Self Efficacy Kelas Eksperimen 279
Lampiran 39 Analisis Normalitas Angket Self Efficacy Kelas Eksperimen 284
Lampiran 40 Data Self Efficacy Kelas Kontrol 286
Lampiran 41 Analisis Normalitas Angket Self Efficacy Kelas Kontrol 292
Lampiran 42 Analisis Homogenitas Angket Self Efficacy Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 294
Lampiran 43 Analisis Uji-T Angket Self Efficacy Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 296
Lampiran 44 Lembar Jawab Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Uji Coba 299
Lampiran 45 Lembar Jawab Angket Self Efficacy Kelas Uji Coba .. 301
Lampiran 46 Lembar Jawab Posstest Kelas Eksperimen 303
Lampiran 47 Lembar Jawab Posstest Kelas Kontrol 305
Lampiran 48 Lembar Jawab Angket Self Efficacy Kelas Eksperimen 307
Lampiran 49 Lembar Jawab Angket Self Efficacy Kelas Kontrol ... 309
Lampiran 50 Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 1 311
Lampiran 51 Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 2 314
Lampiran 52 Dokumen Foto 317
Lampiran 53 Kegiatan Penelitian 318
Lampiran 54 Tabel r 319
Lampiran 55 Tabel korelasi product moment dan t 320
Lampiran 56 Tabel Chi kuadrat 322

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Demonstrasi Geogebra 23
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir 38

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kriteria Tingkat Kesukaran 52
Tabel 3. 2 Kriteria Indeks Daya Pembeda 54
Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Instrumen Angket Self Efficacy 80
Tabel 4. 2 Hasil Uji Coba Reliabilitas Instrumen Angket 82
Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap I 84
Tabel 4. 4 Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap II 85
Tabel 4. 5 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes 86
Tabel 4. 6 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Uji Coba Kemampuan Pemahaman Konsep 88
Tabel 4. 7 Kriteria Daya Pembeda Soal Test Instrumen Uji Coba Pemahaman Konsep 89
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Uji Normalitas Data Kelas IX 93
Tabel 4. 9 Hasil Uji Homogenitas Kelas IX 95
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Uji Kesamaan Rata-rata 98
Tabel 4. 11 Data Uji Normalitas Angket Self Efficacy 99
Tabel 4. 12 Uji Homogenitas Angket Self Efficacy 101
Tabel 4. 13 Uji Perbedaan Rata-rata Self Efficacy 103
Tabel 4. 14 Data Uji Normalitas Postest Kemampuan Pemahaman Konsep 106
Tabel 4. 15 Hasil Uji Homogenitas 107
Tabel 4. 16 Hasil Analisis Perbedaan Rata-rata Postes 109

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Faktor penting dalam mencapai tujuan pembelajaran adalah ranah afektif. Memiliki kepercayaan diri yang baik akan membantu seseorang mencapai hasil belajar yang terbaik (Rapsanjani & Sritresna, 2021). Kepercayaan diri adalah perilaku positif membantu siswa memperoleh pencapaian belajar yang terbaik. (Saptika, Rosdiana, & Sariningsih, 2018).

Kepercayaan seorang guru terhadap kemampuannya dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran guna menggapai keberhasilan dalam pembelajaran matematika dikenal sebagai *self-efficacy*. (Zuya et al., 2016). Kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan secara mandiri dan tetap bertahan meskipun menghadapi kesulitan dipengaruhi oleh *self-efficacy*. *Self-efficacy* sendiri merujuk pada sikap individu dalam menilai atau mengukur kemampuan dirinya dalam menangani suatu tugas atau aktivitas tertentu. (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Siswa dengan *self-efficacy* yang tinggi dan kemampuan pemahaman konsep matematika yang

kuat diyakini mampu menghadapi berbagai tantangan dalam belajar matematika serta menyelesaikan persoalan kehidupan sehari-hari. Dibandingkan dengan *Self-efficacy* rendah yang dimiliki oleh siswa, mereka kurang mampu memahami materi bacaan dan pelajaran matematika dengan kurang baik. (Sunaryo, 2017).

Kemampuan menguasai konsep menjadi hal pokok yang perlu dimiliki siswa agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan sukses. Secara khusus, kemampuan untuk mengerti dan menggunakan ide-ide matematika dengan utuh dan penuh makna sangatlah penting (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Salah satu faktor penentu keberhasilan siswa dalam menguasai kompetensi inti dan dasar matematika adalah kemampuan mereka dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan. Pemahaman konsep yang baik membantu siswa membangun pengetahuan secara bermakna dan mendalam, sehingga mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal. Setiap siswa perlu mempunyai dan menguasai keterampilan memahami konsep dalam pembelajaran (Harefa, 2020). Seseorang

yang memahami konsep dengan baik cenderung lebih mampu menyelesaikan berbagai persoalan, karena pemecahan masalah membutuhkan aturan, dan aturan ini didasarkan dari konsep yang dimiliki (Fajar, 2018).

Siswa perlu memahami dan menguasai konsep-konsep dalam matematika, karena menjadi dasar dalam mempelajari prinsip dan teori. Oleh karena itu, supaya prinsip dan teori dapat dipahami oleh siswa, konsep dalam matematika harus dipahami terlebih dahulu (Diana, 2020). Untuk mendukung pemahaman konsep matematika secara menyeluruh, pembelajaran matematika perlu dirancang sedemikian rupa agar siswa memiliki kesempatan yang sama untuk membangun sendiri pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika. Dengan demikian, materi tidak hanya diterima secara abstrak oleh siswa, tetapi juga konsep tersebut dapat dikaitkan dengan pemahaman yang bermakna, sehingga kesulitan dalam memahami pelajaran matematika dapat diminimalkan (Masitoh & Prabawanto., 2015).

Peningkatan kepercayaan diri serta pemahaman konsep siswa diyakini dapat dicapai melalui penerapan pembelajaran kooperatif. Dalam pendekatan pembelajaran ini, siswa dibagi ke dalam

kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari empat hingga enam anggota yang memiliki keberagaman latar belakang, sehingga terbentuk kelompok yang bersifat heterogen (Yolanda Fitriana, 2019).

Terdapat berbagai macam bentuk dalam model pembelajaran kooperatif. Namun, penelitian ini menggunakan pendekatan *Number Head Together* sebagai strategi pembelajarannya. *Number Head Together* merupakan salah satu jenis model pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk menstimulasi siswa agar terlibat dalam kegiatan berpikir dan berdiskusi secara kolaboratif dalam kelompok. Dalam model ini, nomor diberikan kepada setiap anggota kelompok, dan pengambilan nomor secara acak oleh guru untuk menjawab pertanyaan guna menciptakan kesempatan yang setara bagi seluruh siswa agar dapat berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Model pembelajaran *Number Head Together* juga mempunyai kelebihan maupun kekurangan. Kelebihan model ini yaitu setiap siswa melakukan diskusi dengan sungguh-sungguh dan siswa menjadi siap semua karena guru akan menunjuk salah satu nomor, sebagian siswa memiliki kesempatan

menyampaikan pendapat, dan siswa yang pandai dapat mengajari siswa yang kurang pandai. Kekurangan model ini yaitu kemungkinan nomor yang sudah dipanggil akan diulang oleh guru, dan tidak semua anggota kelompok dipanggil oleh guru (Rofiqoh, Mahardika, Yushardi, 2015).

Geogebra, sebagai sistem geometri dinamis, menyediakan fitur untuk membentuk dan menyesuaikan objek-objek matematika seperti titik, vektor, garis, irisan kerucut, dan fungsi secara interaktif (Sari, 2016). Khususnya pada materi transformasi geometri, penggunaan media pembelajaran berupa *Geogebra* dapat mengefektifkan proses belajar mengajar matematika sekaligus menambah ketertarikan dan variasi dalam pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran matematika diharapkan dapat ditingkatkan melalui penggunaan aplikasi *Geogebra*.

Dengan menggunakan aplikasi *geogebra* juga dapat membantu untuk memvisualisasikan konsep matematika, melakukan simulasi, dan memodelkan situasi yang berbeda. Sehingga siswa dapat memahami dan menginternalisasi konsep-konsep matematika dengan cara yang lebih nyata dan konkrit

(Fathurrahman, Fitrah, 2023). Hal ini juga sejalan dengan pemikiran (Septian, Setiawan, & Noersapitri, 2023) dimana dengan menggunakan aplikasi *geogebra* dalam pembelajaran matematika mengalami peningkatan, sehingga secara umum dapat disimpulkan peningkatan kemampuan matematis siswa yang menggunakan *geogebra* lebih baik daripada kemampuan matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

Guru perlu memahami konsep serta pendekatan pembelajaran abad ke-21, dan mampu melaksanakan proses pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi (Junedi et al., 2020). Proses pembelajaran tanpa menggunakan model pembelajaran seringkali membuat siswa cepat merasa bosan dan tidak tertarik pada materi yang sedang diajarkan. Menurut Tri Rejeki (Wawancara, 15 Oktober 2022) menyatakan bahwa selama ini proses pembelajaran matematika masih berpusat pada peran aktif guru. Situasi tersebut muncul karena guru belum menerapkan strategi pembelajaran yang memfasilitasi kemandirian berpikir dan keaktifan siswa dalam belajar. Guru juga mencatat adanya kesulitan siswa dalam memahami konsep, di antaranya:

1) siswa belum bisa untuk memberikan contoh titik koordinat pada materi transformasi geometri yang sudah dipelajari;
2) siswa belum bisa mengetahui bagaimana konsep dalam menemukan titik koordinat pada materi Transformasi Geometri.

Padahal, kemampuan pemahaman konsep seharusnya tampak ketika siswa dapat menyatakan kembali definisi, memberikan contoh, menjelaskan alasan perubahan posisi titik, serta menghubungkan representasi visual dengan notasi matematis. Hal ini sejalan dengan (Khairi & Al Aziz, 2025) yang menemukan bahwa pemahaman konsep matematis siswa masih tergolong sedang dan banyak siswa belum menguasai indikator dasar pemahaman konsep. Oleh karena itu, strategi pembelajaran yang tepat perlu diterapkan agar pemahaman konsep siswa pada materi transformasi geometri dapat meningkat secara optimal.

Selain permasalahan terkait kemampuan pemahaman konsep, guru juga menemukan permasalahan terkait kepercayaan diri (*self-efficacy*). Hal ini terlihat dari:

1) Siswa sulit menyesuaikan diri dan menghadapi tugas yang sulit, hanya sebagian kecil yang berani mencoba mengerjakan soal transformasi geometri, sementara sebagian besar langsung menyerah tanpa usaha lebih lanjut.
2) Keyakinan dan kemampuan terhadap diri sendiri siswa masih rendah, ditandai dengan adanya rasa takut atau ragu-ragu ketika diberikan tugas oleh guru.

Menurut Bandura (1997), *self-efficacy* adalah keyakinan individu terhadap kemampuan mengorganisasi dan melaksanakan tindakan yang diperlukan untuk mencapai keberhasilan tertentu. Dalam pembelajaran matematika, *self-efficacy* seharusnya tercermin ketika siswa berani mencoba menyelesaikan soal meskipun sulit, berusaha mencari strategi alternatif saat menemui hambatan, serta yakin bahwa kesalahan merupakan bagian dari proses belajar. Namun pada faktanya, ketika siswa memahami konsep pada materi yang telah diajarkan, siswa akan merasa tertantang untuk menyelesaikan soal dalam bentuk apapun termasuk soal yang sulit, dan dalam kondisi ini belum tampak optimal pada siswa sehingga berdampak

pada rendahnya keterlibatan aktif dan hasil belajar mereka.

Model pembelajaran *Number Head Together* berpotensi menjadi salah satu solusi dalam meningkatkan *self-efficacy* siswa. Melalui langkah-langkahnya yaitu pemberian nomor, pengajuan pertanyaan, berpikir bersama dalam kelompok, dan pemanggilan nomor secara acak pada setiap siswa terdorong untuk aktif berpartisipasi. Proses ini melatih siswa untuk percaya diri menyampaikan jawaban, karena mereka menyadari bahwa siapa saja bisa dipanggil untuk mewakili kelompok.

Penelitian terdahulu juga mendukung dalam hal ini, seperti yang dilakukan oleh (Rahayu & Hidayat, 2023) menunjukkan bahwa penerapan *Number Head Together* dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa karena setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab dalam memahami materi. Sejalan dengan pemikiran (Mursalin, et al,. 2022) bahwa *Number Head Together* mampu meningkatkan *self-efficacy* siswa matematika melalui kerja sama kelompok dan diskusi aktif yang menumbuhkan keyakinan terhadap kemampuan diri. Dengan demikian, penerapan *Number Head Together* pada materi transformasi geometri

diharapkan dapat membantu meningkatkan *self-efficacy* siswa yang selama ini masih rendah.

Berdasarkan indikator yang dikemukakan oleh Kilpatrick et al. dan Lestari & Yudhanegara, (2015), dengan penerapan model pembelajaran *Number Head Together*, diharapkan dapat mendorong kolaborasi aktif siswa dalam berdiskusi untuk menyesuaikan diri dan menghadapi tugas yang menantang yang akan dipertanggungjawabkan nantinya dengan kepercayaan diri penuh dan untuk penggunaan *Geogebra* diharapkan mampu memvisualisasi soal transformasi geometri yang telah diberikan untuk siswa, sehingga siswa dapat memahami konsep dengan mudah. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran *Number Head Together* yang didukung oleh penggunaan *Geogebra* diharapkan mampu menjadikan perubahan terhadap *self-efficacy* serta kemampuan pemahaman konsep matematis siswa di SMPN 3 Kaliwungu.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan tersebut menarik untuk diteliti oleh peneliti dalam sebuah penelitian yang berjudul "Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* Berbantuan *Geogebra* Terhadap *Self-Efficacy* dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis".

B. Identifikasi Masalah

Setelah menelaah latar belakang yang telah dijelaskan, beberapa permasalahan utama berhasil diidentifikasi, antara lain:

1. Penerapan metode ceramah dalam pendekatan kontekstual belum menunjukkan efektivitas yang optimal dalam kegiatan pembelajaran.
2. Tanpa adanya model dan media pembelajaran, siswa merasa bosan terhadap proses belajar mengajar dan hal ini juga menghambat terjalinnya interaksi yang baik antara guru dan siswa.
3. Siswa sering kesulitan memahami materi transformasi geometri, terutama dalam hal konsep dasar, sehingga titik pada bidang kartesius sulit untuk dibayangkan oleh mereka.
4. Rendahnya kepercayaan diri siswa saat proses pembelajaran berlangsung pada materi transformasi geometri.

C. Pembatasan Masalah

Adapun ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Tanpa adanya model dan media pembelajaran, siswa merasa bosan terhadap proses belajar

mengajar dan hal ini juga menghambat terjalinnya interaksi yang baik antara guru dan siswa.

2. Siswa sering kesulitan memahami materi transformasi geometri, terutama dalam hal konsep dasar, sehingga titik pada bidang kartesius sulit untuk dibayangkan oleh mereka.
3. Rendahnya kepercayaan diri siswa saat proses pembelajaran berlangsung pada materi transformasi geometri.

D. Rumusan Masalah

Setelah mempertimbangkan batasan masalah sebelumnya, maka peneliti menyimpulkan beberapa poin utama yang menjadi fokus permasalahan dalam penelitian ini:

1) Apakah model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap *self-efficacy*?
2) Apakah model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini difokuskan:

1) Untuk mengetahui model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap *self-efficacy*.
2) Untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Number Head Together* yang menggunakan *Geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis.

F. Manfaat Penelitian

Diharapkan manfaat dari penelitian ini dapat dirasakan oleh banyak pihak :

1. Bagi Guru
   a. Alternatif model pembelajaran disediakan untuk mengurangi kejenuhan siswa yang disebabkan oleh dominasi metode ceramah dalam proses pembelajaran.
   b. Tingkat pemahaman dan kemampuan siswa diidentifikasi terhadap materi yang disampaikan selama proses pembelajaran.
2. Bagi Siswa
   a. Siswa dapat diberikan bantuan dalam memahami konsep-konsep matematika melalui penggunaan media pembelajaran.

b. Pengalaman belajar yang berbeda dapat diberikan agar proses pembelajaran terasa lebih menyenangkan bagi siswa.
c. Meningkatkan minat belajar siswa melalui pendekatan yang berbasis pada pengalaman langsung dan pemahaman yang mendalam.

3. Bagi Sekolah
   a. Dampak positif dapat diberikan bagi sekolah, khususnya dalam peningkatan prestasi akademik, karena siswa dapat memahami materi yang disampaikan oleh guru dengan lebih baik.
4. Bagi Peneliti
   a. Sebagai referensi yang dapat dimanfaatkan oleh peneliti untuk diterapkannya pembelajaran yang menyenangkan.
   b. Sebagai bekal peneliti siap untuk melakukan kegiatan di lapangan sebagai calon tenaga pendidik bidang matematika.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Efektivitas menunjukkan kondisi di mana suatu dampak nyata atau perubahan terhadap suatu keadaan dapat dihasilkan oleh suatu rencana atau tindakan. Dalam konteks pencapaian hasil belajar yang optimal, efektivitas dapat dipahami sebagai upaya yang menunjukkan sejauh mana siswa mencapai ketuntasan dalam tujuan pembelajaran tertentu. Efektivitas pembelajaran sendiri mengacu pada bagaimana seluruh komponen pembelajaran diterapkan dan dicapai secara terorganisir dan sistematis guna mewujudkan tujuan pembelajaran yang telah dirancang (Supriyono, 2014).

Pembelajaran efektif adalah proses yang berdampak nyata bagi siswa, menghasilkan hasil sesuai tujuan dan kebutuhan mereka, baik untuk saat ini maupun masa depan (Suci, 2020). Agar seluruh hasil belajar yang telah dirumuskan dapat tercapai secara optimal, proses pembelajaran perlu dilaksanakan secara terencana dan terstruktur.

Efektivitas suatu model pembelajaran ditunjukkan oleh tercapainya tujuan yang telah ditentukan melalui proses belajar mengajar. Apabila peningkatan prestasi belajar siswa dapat dicapai, model pembelajaran yang diterapkan tersebut dianggap berhasil. Sementara itu, apabila terjadi penurunan prestasi belajar, maka model tersebut belum dapat dikategorikan berhasil.

Penelitian ini di katakan efektif jika:

1) *Self-efficacy* siswa kelas IX yang diterapkan pembelajaran dengan model *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* terbukti lebih baik dibandingkan *self-efficacy* siswa kelas IX yang tidak diberikan pembelajaran dengan model tersebut.
2) Kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas IX yang mengikuti pembelajaran dengan model *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada siswa kelas IX yang tidak menerapkan model tersebut.

2. *Number Head Together*

Number Head Together merupakan salah satu metode pembelajaran kooperatif yang dirancang

untuk mendorong siswa agar didorong untuk berpikir secara kolaboratif dalam kelompok. Dalam penerapannya, nomor diberikan kepada setiap siswa, dan salah satu nomor dipanggil secara acak oleh guru untuk menjawab pertanyaan, sehingga peluang yang sama untuk berkontribusi secara aktif dalam proses pembelajaran dimiliki oleh semua siswa (Lestari & Yudhanegara, 2015). Model pembelajaran *Number Head Together* adalah strategi pembelajaran berbasis kelompok di mana tanggung jawab yang sama atas tugas diberikan kepada setiap anggota. Pendekatan ini memastikan bahwa tidak ada perbedaan peran yang diberikan kepada siswa dalam satu kelompok, sehingga partisipasi dan kontribusi secara aktif dalam proses belajar dapat dibagikan dan dilakukan oleh semua anggota (Kusuma & Maskuroh 2017).

Berdasarkan pendapat alternatif, *Number Head Together* adalah suatu model pembelajaran yang berorientasi pada diskusi kelompok, di mana guru memilih satu siswa secara acak untuk mewakili kelompoknya tanpa memberi tahu siswa tersebut sebelumnya. Pendekatan ini mendorong agar partisipasi aktif dalam pembelajaran dilakukan oleh seluruh anggota kelompok (Indarti et al., 2017).

Pemahaman materi yang lebih baik dapat dicapai melalui implementasi model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* dengan memanfaatkan interaksi sosial dalam kelompok serta presentasi. Dalam metode ini, tanggung jawab penyelesaian tugas diberikan kepada setiap anggota sesuai dengan nomor yang telah ditetapkan (Leasa & Corebima, 2017).

Tahapan Pembelajaran *Number Head Together* yaitu (Lestari & Yudhanegara, 2015):

1) Kelompok yang terdiri atas 4 hingga 5 siswa dibentuk, selanjutnya masing-masing anggota kelompok diberikan nomor berbeda.
2) Guru menyampaikan pertanyaan atau persoalan kepada seluruh siswa.
3) Diskusi dilakukan oleh setiap kelompok untuk menemukan jawaban serta menegaskan bahwa setiap individu dalam kelompok mampu menguasai dan menjawab soal yang diberikan dengan tepat.
4) Satu nomor dipilih secara acak oleh guru.
5) Siswa dengan nomor yang terpilih diminta untuk mengangkat tangan dan

menyampaikan jawaban mewakili kelompoknya kepada guru

Kelemahan metode ceramah yang cenderung berpusat pada guru diatasi melalui penerapan model pembelajaran *Number Head Together*, sehingga suasana pembelajaran yang lebih interaktif dapat diciptakan dengan melibatkan siswa.

3. G*eogebra*

Geogebra merupakan perangkat lunak yang dikembangkan pada tahun 2001 oleh Markus Hohenwarter. Berbagai visualisasi geometri yang terintegrasi dengan representasi aljabar dapat dibuat oleh guru melalui aplikasi ini, sehingga penyajian materi dapat didukung secara dinamis dan interaktif.

Software ini dikembangkan sebagai tambahan untuk program komputer pembelajaran aljabar yang telah tersedia, seperti *Derive*, *Maple*, dan *MuPad*, juga program pembelajaran geometri seperti *Geometry's Sketchpad* dan CABRI. *Geogebra* dapat diakses secara gratis melalui situs resminya di www.geogebra.org.

Pengguna dapat menggunakan secara online maupun menginstal pada peranti untuk kemudian digunakan secara offline. Saat ini *Geogebra* juga telah tersedia di *Play Store* atau *Appstore* (Diyah, 2020).

Manfaat penggunaan *Geogebra* yaitu (Diyah, 2020):

1) Membuat dokumen terkait pembelajaran matematika

   Adanya *Geogebra* sangat membantu guru dalam membuat berbagi dokumen pembelajaran. Misalnya membuat perencanaan pembelajaran, penyiapan bahan ajar, modul belajar, makalah, bahan presentasi dan lain-lain.

2) Media pembelajaran atau alat bantu pengajaran matematika

   Konsep matematika dapat dibelajarkan dengan menggunakan *Geogebra* atau media berbantuan *Geogebra*, membandingkan bentuk aljabar dengan bentuk grafis, atau juga dapat digunakan untuk eksplorasi. Media dapat ditayangkan di depan kelas oleh guru. Peserta didik juga dapat bereksplorasi sendiri. Tersedianya *Geogebra* di smartphone sangat memungkinkan peserta didik untuk bereksplorasi kapan saja dan di mana saja.

3) Menyelesaikan atau memverifikasi permasalahan matematika

Kemampuan *Geogebra* terutama fasilitas yang ada pada *Geogebra Classic* 5 ataupun 6 memungkinkan pengguna untuk menyelesaikan berbagai permasalahan matematika. Selain fungsi utamanya sebagai solusi terhadap permasalahan geometri, kalkulus dan aljabar, dengan dukungan CAS *spreadsheet* dan *probability* semakin menambah kelengkapan solusi bagi segala permasalahan matematika. Dalam hal pembelajaran, *Geogebra* ini dapat dimanfaatkan untuk mengecek ataupun *cross-check* jawaban soal. Bagi guru, di antaranya dapat digunakan ketika membuat kunci jawaban soal.

4) Sebagai lembar kerja digital dan interaktif

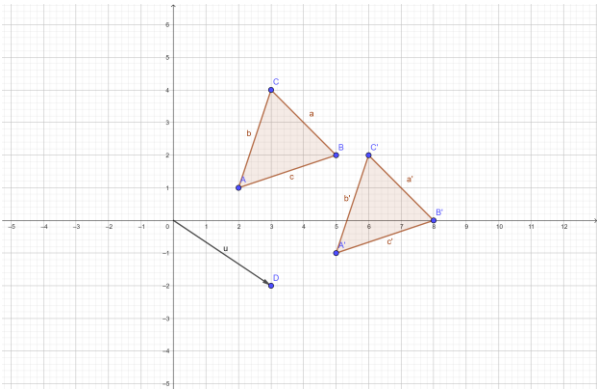
Geogebra memungkinkan guru dapat membuat lembar kerja digital dan peserta didik dapat mengakses serta menyelesaikan dengan cepat dan akurat kapanpun dan dimanapun melalui smartphone atau melalui perangkat lain seperti laptop atau PC. Mereka dapat bereksplorasi memanipulasi berbagai keadaan visualisasi matematis dengan

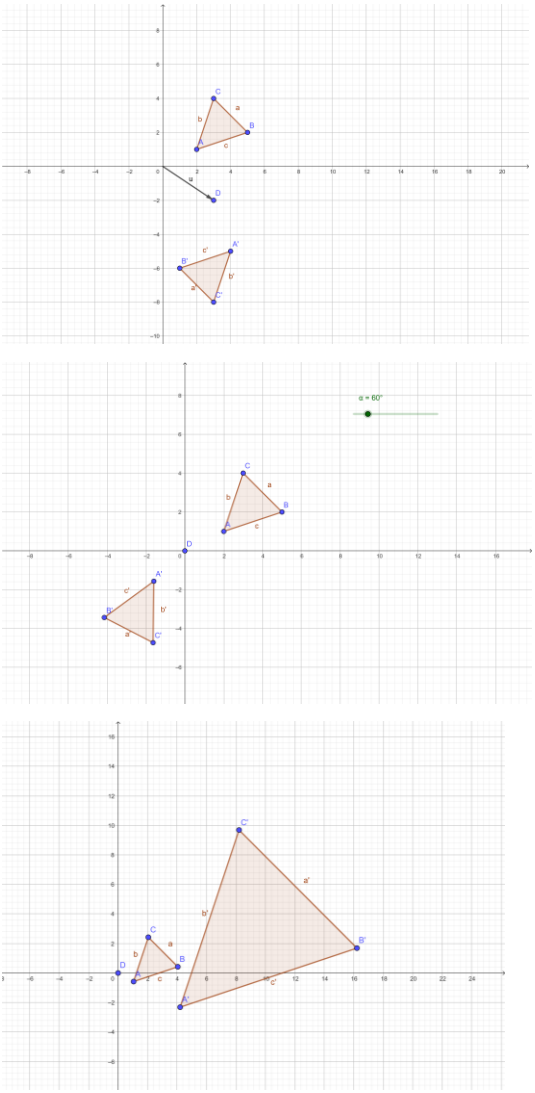
Geogebra. Peserta didik juga dapat lebih mudah mendiskusikan pekerjaan dengan teman mereka.

4. *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*

Model pembelajaran *Number Head Together* diterapkan dengan menggunakan bantuan *Geogebra*:

1) Siswa dibagi dalam kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 orang, dan setiap siswa diberikan nomor yang berbeda dalam kelompoknya.
2) Siswa mengamati guru dalam mendemonstrasikan penggunaan *geogebra* dalam memecahkan persoalan terkait transformasi geometri seperti gambar berikut.





Gambar 2. 1 Demonstrasi Geogebra

3) Siswa menyatakan ulang konsep transformasi geometri dengan bantuan *geogebra*.

4) Siswa diminta untuk memecahkan persoalan terkait transformasi geometri melalui LAS secara berkelompok berbantuan *geogebra*.
5) Nomor dipanggil secara acak oleh guru, lalu siswa yang memiliki nomor tersebut diminta mengangkat tangan dan mewakili kelompoknya untuk menjawab pertanyaan terkait materi transformasi geometri dengan percaya diri menggunakan *Geogebra* secara terampil.

5. Self-Efficacy

Bandura (1997) menyatakan bahwa *self-efficacy* adalah kepercayaan individu pada kemampuannya sendiri untuk melaksanakan suatu tugas hingga selesai (dalam Lestari & Yudhanegara, 2015). Konsep *self-efficacy* berbeda dari keyakinan secara umum, karena lebih berfokus pada kepercayaan seseorang terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan tugas tertentu (Siregar et al., 2017). Dalam konteks pendidikan, *self-efficacy* mengacu pada keyakinan pribadi seorang guru terhadap kemampuannya dalam merancang dan melaksanakan tujuan instruksional guna memastikan

keberhasilan pembelajaran matematika (Zuya et al., 2016).

Self-efficacy dalam matematika mengacu pada kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan soal tanpa merasa rendah diri dibandingkan teman-temannya. Keyakinan ini mendorong keberhasilan dalam menyelesaikan tugas melalui usaha yang gigih, keputusan yang diambil, serta ketekunan dalam belajar (Novferma, 2016).

Self-efficacy mencerminkan salah satu bentuk pengetahuan diri yang berkaitan dengan kemampuan individu dalam menilai sejauh mana ia mampu menjalankan suatu tugas. Aspek ini meliputi elemen-elemen seperti kepercayaan diri, kemampuan kognitif, kecerdasan, kemampuan beradaptasi, serta perilaku dalam situasi penuh tekanan. Indeks *self-efficacy* yang menjadi fokus dalam penelitian ini mencakup keyakinan individu terhadap diri sendiri, kemampuan dalam menyelesaikan dan menjalankan tugas, serta kemampuan untuk mencapai tujuan pembelajaran melalui usaha yang dilakukan secara mandiri (Novferma, 2016).

Self-efficacy yang tinggi diharapkan dapat memacu individu untuk berpikir dan bertindak

dengan tepat serta terarah, terutama ketika tujuan yang ingin dicapai sudah jelas. Terdapat indikator dari *self-efficacy* yaitu (Lestari & Yudhanegara, 2015):

a. Kepercayaan terhadap kapasitas diri sendiri.
b. Kepercayaan dalam kemampuan menyesuaikan diri dan menangani tugas yang menantang.
c. Keyakinan untuk menghadapi dan menaklukkan rintangan.
d. Kepercayaan pada kemampuan menyelesaikan tugas-tugas tertentu.
e. Rasa yakin dalam menghadapi dan menyelesaikan berbagai macam tugas.

Berdasarkan uraian tersebut, pendapat dijadikan acuan dalam penggunaan indikator dalam penelitian ini (Lestari & Yudhanegara, 2015), yang mengartikan *self-efficacy* sebagai keyakinan individu akan kemampuannya sendiri untuk mencapai hasil secara maksimal.

6. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Kemampuan pemahaman konsep merupakan kapasitas yang perlu dimiliki oleh siswa agar ide-ide matematika dapat dipahami serta diterapkan secara utuh dan bermakna dalam berbagai situasi atau

konteks yang relevan (Lestari & Yudhanegara, 2015). Pemahaman konsep merupakan proses dalam memperoleh pemahaman mendalam tentang suatu konsep, yang pada akhirnya hasil belajar dapat ditingkatkan (Setyowati, et al. 2015).

Kemampuan memahami konsep memegang peran penting bagi siswa karena menjadi landasan dalam menyelesaikan berbagai persoalan matematika. Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik mampu menunjukkan berbagai konsep yang dapat didefinisikan, diklasifikasikan, diberikan contohnya, serta dikaitkan dan diterapkan dalam beragam situasi. Dengan pemahaman yang intensif, siswa tidak hanya mengandalkan hafalan, tetapi juga mampu mengungkapkan ide-ide matematika melalui berbagai representasi dan menggunakannya secara efektif dalam pemecahan masalah (Kristanti, Isnarto, & Mulyono, 2019)

Menurut Ruseffendi yang dikutip oleh Heris Hendriana dan kolega, terdapat tiga indikator yang mencerminkan pemahaman konsep dalam matematika:

1. Translasi (*translation*) merupakan kemampuan siswa dalam mentransformasikan masalah

kontekstual ke bentuk simbol matematika atau dari simbol matematika kembali ke bentuk cerita.

2. Interpretasi (*interpretation*) adalah kemampuan di mana konsep matematika yang relevan dapat digunakan secara tepat dalam penyelesaian suatu permasalahan.
3. Ekstrapolasi (*extrapolation*) mengacu pada kemampuan di mana konsep matematika diterapkan dalam proses perhitungan dan pemecahan masalah secara efektif.

Berdasarkan pendapat (Lestari dan Yudhanegara, 2015), indikator yang mencerminkan kemampuan pemahaman konsep dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Menyampaikan kembali materi transformasi geometri sebagaimana telah diperlihatkan oleh guru sebelumnya.
b. Mengidentifikasi dan mengelompokkan objek sesuai dengan konsep transformasi geometri.
c. Menerapkan konsep transformasi geometri secara sistematis menggunakan algoritma.
d. Mampu menunjukkan contoh dan non-contoh berdasarkan konsep transformasi geometri yang dipelajari.

e. Keterampilan menyampaikan konsep transformasi geometri melalui berbagai bentuk representasi, seperti gambar, simbol, atau penjelasan verbal.
f. Mampu mengaplikasikan operasi yang tepat sesuai dengan kebutuhan dalam konsep transformasi geometri.

Indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada pendapat (Lestari & Yudhanegara, 2015).

7. Materi Transformasi Geometri

a. Pencerminan (Refleksi)

Refleksi atau pencerminan merupakan salah satu bentuk transformasi geometri di mana setiap titik dipetakan ke posisi baru yang simetris terhadap garis pencerminan, dengan jarak yang sama antara titik asal dan bayangannya terhadap garis tersebut

Rumus refleksi:

1) Refleksi terhadap sumbu $-x : (x, y) \rightarrow (x, -y)$
2) Refleksi terhadap sumbu $-y : (x, y) \rightarrow (-x, y)$

3) Refleksi terhadap sumbu $y = x : (x, y) \rightarrow (y, x)$
4) Refleksi terhadap sumbu $y = -x : (x, y) \rightarrow (-y, -x)$
5) Refleksi terhadap $o(0,0) : (x, y) \rightarrow (-x, -y)$

b. Perputaran (Rotasi)

Rotasi merupakan salah satu jenis transformasi geometri di mana posisi suatu objek diubah dengan cara diputar terhadap suatu titik pusat rotasi sebesar sudut tertentu. Dalam rotasi, bentuk dan ukuran objek tetap, hanya posisinya yang berubah.

Adapun besaran rotasi dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Arah rotasi searah jarum jam (rotasi negatif) – Perputaran yang diarahkan ke kanan sesuai dengan gerakan jarum jam.
2. Arah rotasi berlawanan jarum jam (rotasi positif) – Rotasi yang diarahkan ke kiri bergerak berlawanan arah dengan putaran jarum jam

Rumus rotasi:

1) Rotasi 90^0 dan pada titik pusat $(0,0) \parallel (x, y) \rightarrow (-y, x)$

2) Rotasi 180^0 dan pada titik pusat (0,0) ‖ (x, y) $\rightarrow (-x, -y)$
3) Rotasi -90^0dan pada titik pusat (0,0) ‖ $(x, y) \rightarrow (y, -x)$

c. Pergeseran (Translasi)

Translasi merupakan jenis transformasi geometri di mana titik atau bangun datar digeser sepanjang suatu garis lurus dengan arah dan jarak tertentu. Proses translasi ini hanya memindahkan posisi objek tanpa mengubah bentuk, ukuran, maupun orientasi bangun yang ditranslasikan.

Rumus translasi:

$$A(x, y) \xrightarrow{T[a,b]} A'(x + a, y + b)$$

d. Dilatasi

Dilatasi (perbesaran atau pengecilan) merupakan transformasi yang merubah bentuk bangun yaitu diperbesar atau diperkecil. Pusat dilatasi dan faktor skala mempengaruhi dilatasi.

Rumus dilatasi:

1) Dilatasi pada pusat koordinat 0 dan dengan skala k

$$A(x, y) \xrightarrow{[0,k]} A'(k.x, k.y)$$

2) Dilatasi pada pusat koordinat $P(a, b)$ dan skala k

$$A(x, y) \xrightarrow{[P(a,b),k]} A'(a + k(x - a), b + k(y - b))$$

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Penelitian dilakukan oleh Aco yang berjudul "Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Number Head Together* (NHT) Dengan Pendekatan Proses Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII SMPN 17 Makassar". Hasil analisis mengindikasikan pemahaman konsep yang lebih baik pada masing-masing kelas, termasuk kelas yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* (NHT) dengan pendekatan proses maupun kelas yang tidak menggunakannya. Peningkatan terjadi pada kelas tanpa penerapan model, yaitu dari 19,05 menjadi 42,05, sedangkan pada kelas yang menerapkan model terjadi peningkatan dari 18,41 menjadi 57,58. Perbedaan yang teridentifikasi dalam penelitian ini mengimplikasikan bahwa implementasi model NHT dengan Pendekatan Proses memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam pengembangan kemampuan pemahaman konsep matematika pada siswa kelas VII SMPN 17 Makassar.

2. Penelitian dilaksanakan oleh Fitriana Yolanda yang berjudul "Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) Untuk Meningkatkan *Self-Efficacy* Siswa". Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi peningkatan *self-efficacy* siswa dari skor dasar ke Ulangan Harian I, dari Ulangan Harian I ke Ulangan Harian II. Adapun persentase *self-efficacy* siswa pada Ulangan Harian I sebesar 54,6 % dengan kategori cukup mandiri dan pada Ulangan Harian II menaik sebesar 77,2% dengan kategori setingkat lebih tinggi dari kategori ulangan harian I yaitu mandiri. Dari hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dapat meningkatkan *self-efficacy* siswa kelas VIII MTs YKWI Pekanbaru.
3. Penelitian dilakukan oleh Suhartini, Hayatun Nufus yang berjudul "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Langsung Berbantuan Software *Geogebra* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Berdasarkan *Self-Efficacy* Siswa". Hasil penelitian menunjukkan bahwa

berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa 1) terdapat perbedaan konsep matematika kemampuan pemahaman antara siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Langsung dengan perangkat lunak *Geogebra* dan lainnya yang dibelajarkan dengan pembelajaran Konvensional, 2) terdapat perbedaan pemahaman konsep matematika kemampuan siswa yang memiliki efikasi diri tinggi, sedang, dan rendah, 3) tidak ada interaksi antar pembelajaran model dan efikasi diri terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Jadi bisa disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Langsung dengan software *Geogebra* dipengaruhi oleh konsep matematika siswa kemampuan pemahaman yang berasal dari *self-efficacy* mereka.

4. Penelitian dilakukan oleh Putri Wahyuni, Fitriana Yolanda yang berjudul "Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-Efficacy* Siswa Kelas VIII MTS YKWI Pekanbaru". Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan komunikasi dan *self-efficacy* siswa dari skor dasar ke UH I, dari

UH I ke UH II. Persentase kemampuan komunikasi matematika siswa pada skor dasar adalah 36,87%, pada UH I adalah 47,5% dan pada UH II adalah 72,81%. Sedangkan *self-efficacy* siswa pada UH 1 54,6 % dan pada UH II 77,2%. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan *self-efficacy* siswa kelas VIII MTs YKWI Pekanbaru Tahun Ajaran 2016/2017.

C. Kerangka Berpikir

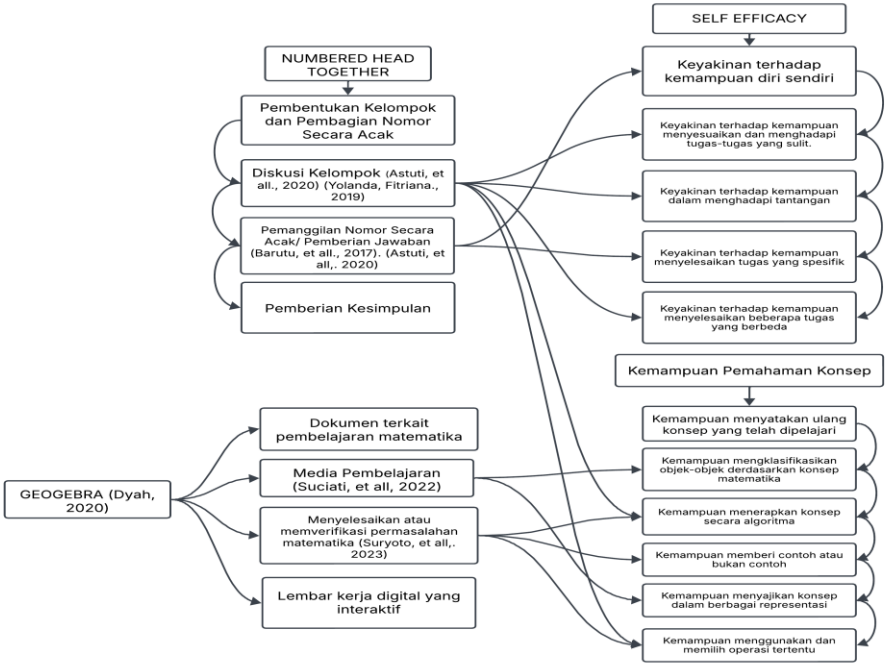
Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini akan dilaksanakan dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* Berbantuan *Geogebra* Terhadap *Self-Efficacy* dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis". Setelah model pembelajaran *Number Head Together* digunakan, diharapkan pembelajaran dapat diterima dengan lebih aktif dan antusias oleh siswa, sejalan dengan pemikiran (Sanjaya, 2006) salah satu pembelajaran yang dapat meningkatkan *self-efficacy* siswa adalah pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran dengan

menggunakan sistem pengelompokkan / tim kecil, yaitu antara empat sampai enam orang yang mempunyai latar belakang kemampuan akademik, jenis kelamin, ras atau suku yang berbeda (heterogen) dengan tujuan agar siswa dapat saling bekerjasama apabila mengalami kesulitan, saling bertukar pendapat dalam menyelesaikan soal atau masalah yang diberikan pada masing-masing kelompok (Astuti, et all,. 2020).

Di sisi lain, menurut (Majid, 2013) yang dikutip oleh (Fitri & Fuadah, 2020) salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dan membuat siswa menjadi lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran di antaranya adalah dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif yang memiliki keunggulan untuk membantu siswa dalam memahami dan menemukan konsep matematika melalui diskusi kelompok (Astuti, et all,. 2020), contohnya menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* dengan bantuan *Geogebra.* Dengan begitu, pencapaian efektivitas terhadap *self-efficacy* dan kemampuan pemahaman konsep matematis dapat dipastikan telah berhasil.

Sejalan dengan hasil penelitian (Yolanda, Fitriana, 2019) bahwa terlihat terjadi peningkatan proses pembelajaran setelah penerapan model *Numbered Head Together* ditandai dengan lembar pengamatan siswa yang terlihat semakin percaya diri dan memiliki keyakinan diri dalam menemukan konsep materi dengan diskusi kelompok. Pada sesi pemanggilan nomor secara acak, siswa terlihat percaya diri dengan jawaban yang telah mereka diskusikan dan temukan sebelumnya.

Pemanfaatan geogebra dalam pembelajaran menjadi hal menarik tersendiri bagi siswa, selain dapat mewujudkan visual matematika juga dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa dalam memahami konsep matematika (Suciati, et all, 2022). Sejalan dengan hasil penelitian (Suryoto, et all, 2023) tingkat pemahaman siswa secara umum terdapat kenaikan jumlah siswa yang paham dan yang sangat paham, Dimana siswa dapat memverifikasi persoalan matematika lebih mudah dengan penggunaan aplikasi *Geogebra.*



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis berikut dirumuskan berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah dipaparkan sebelumnya:

1. Model pembelajaran *Number Head Together* dengan berbantuan *Geogebra* efektif terhadap *self-efficacy*.
2. Model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis.

Penelitian ini di katakan efektif jika:

1) *Self-efficacy* siswa kelas IX yang diterapkan pembelajaran dengan model *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* terbukti lebih baik dibandingkan *self-efficacy* siswa kelas IX yang tidak diberikan pembelajaran dengan model tersebut.
2) Kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas IX yang mengikuti pembelajaran dengan model *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada siswa kelas IX yang tidak menerapkan model tersebut.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Siswa kelas IX SMPN 3 Kaliwungu yang belajar menggunakan model *Number Head Together* dengan dukungan *Geogebra* menunjukkan kemampuan pemahaman konsep matematika yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan model tersebut. Pendekatan ini berlandaskan pada filsafat positivisme dan berfungsi untuk melakukan penelitian terhadap sampel atau populasi secara objektif.

Dalam desain penelitian ini, peneliti menggunakan *t-test* sebagai metode analisis data. Hasil perhitungan menunjukkan adanya perbedaan substansial antara kedua kelompok, yang membuktikan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berarti (Sugiyono, 2015).

Adapun desain *Control Group Posttest Only* dapat disajikan sebagai berikut:

R_1	X	0_1
R_2		0_2

Keterangan:

R_1 : Kelas eksperimen

R_2 : Kelas kontrol

X : Perlakuan dengan mengimplementasikan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*

O_1 : Posttest Kelas Eksperimen (Variabel dependen yang diobservasi)

O_2 : Posttest Kelas Kontrol (Variabel dependen yang diobservasi)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

   Lokasi pelaksanaan penelitian berada di SMPN 3 Kaliwungu, yang beralamat di Karangtengah Lor, Kec. Kaliwungu, Kab. Kendal, Jateng 51372. Pemilihan lokasi ini dikarenakan belum adanya penelitian sebelumnya yang membahas *Self-Efficacy* dan Kemampuan Pemahaman Konsep matematis pada materi transformasi geometri di sekolah yang bersangkutan.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada TA 2024/2025, yaitu pada:

1 Agustus 2024	Izin Uji Coba di SMPN 3 Kaliwungu.
2 Agustus 2024	Uji coba instrumen tes KPK dan angket *Self-Efficacy.*
5 Agustus 2024	Izin melaksanakan penelitian di SMPN 3 Kaliwungu.
2 September 2024	Proses pembelajaran dikelas IX E (Kontrol) pada jam ke 8 dan 9 (P1).
4 September 2024	Proses pembelajaran dikelas IX E (Kontrol) pada jam ke 3 dan 4 (P2) dan dikelas IX A (Eksperimen) pada jam ke 7 dan 8 (P1).
7 September 2024	Proses pembelajaran dikelas IX A (Eksperimen) pada jam ke 1 dan 2 (P2).
9 September 2024	Melaksanakan Postest dan Angket di kelas IX E (Kontrol) pada jam ke 8 dan 9.
11 September 2024	Melaksanakan Postest dan Angket di kelas IX A (Eksperimen) pada jam pelajaran ke-7 dan ke-8.
September 2024 – April 2025	Proses Pengolahan data

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

   Peneliti menetapkan populasi sebagai kelompok individu atau benda dengan sifat-sifat khusus yang dijadikan sumber data untuk dianalisis dan sebagai dasar dalam menarik kesimpulan penelitian (Sugiyono, 2015: 117). Penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas IX SMPN 3 Kaliwungu tahun ajaran 2024/2025 sebagai populasi, yang terbagi menjadi lima kelas dengan 32 siswa per kelas.

2. Sampel

   Dalam penelitian, sampel diartikan sebagai kelompok kecil dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu dan dipilih untuk mewakili populasi secara keseluruhan (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini sampel dipilih dengan menggunakan teknik *clutser random sampling* yaitu penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik pengambilan sampel di mana setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama. Melalui teknik ini, dua kelas dipilih untuk dijadikan sebagai kelas eksperimen yaitu kelas IX A dan kelas kontrol yaitu kelas IX E.

D. Definisi Operasional Variabel

Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan meliputi ciri, atribut, atau nilai yang melekat pada individu, objek yang dapat mengalami perubahan. Variabel ini menjadi objek utama yang dianalisis dalam penelitian dan berperan penting dalam proses penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2015). Dua variabel, yakni variabel bebas dan variabel terikat, digunakan dalam penelitian ini.

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

   Dalam penelitian ini, model pembelajaran yang meliputi model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* dan tanpa menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*.

2. Variabel Terikat, (*Dependent Variable*)

   Penelitian ini menetapkan *self-efficacy* dan kemampuan pemahaman konsep matematis dalam materi transformasi geometri sebagai variabel dependen, yaitu variabel yang dipengaruhi oleh model pembelajaran yang digunakan.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menetapkan teknik dan instrumen pengumpulan data secara cermat

untuk menjamin relevansi data dan ketepatan hasil analisis.

1. Angket

   Angket ini dibagikan kepada siswa setelah pelaksanaan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*. Tujuan angket tersebut adalah untuk mengukur tingkat *self-efficacy* siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran dengan model *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* maupun yang tidak diberi perlakuan.

2. Tes

   Tes didefinisikan sebagai suatu alat yang terdiri atas serangkaian pertanyaan, tugas, atau latihan yang dirancang untuk diujikan guna mengukur berbagai aspek, seperti pengetahuan, sikap, keterampilan, kemampuan, inteligensi, kecerdasan, atau potensi yang dimiliki oleh individu maupun kelompok (Arikunto, 2010). Tes disebarkan dengan tujuan untuk melihat tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX SMPN 3 Kaliwungu pada materi Transformasi Geometri. Tes yang digunakan berupa soal uraian, dengan jumlah 7 soal. Posttest dilaksanakan

dengan tujuan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis yang dimiliki oleh siswa setelah mengikuti pembelajaran. Pengukuran ini dilakukan baik pada kelas IX A sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*, maupun pada kelas IX E sebagai kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran tanpa model tersebut.

F. Metode Analisis Data

1. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

a. Angket *Self-Efficacy*

1) Validitas Angket

Validitas instrumen diperlihatkan melalui sejauh mana instrumen tersebut tepat guna mengukur variabel yang seharusnya diukur. metode korelasi *Pearson Product Moment* digunakan dalam pengujian validitas untuk mengetahui hubungan antara item-item dalam instrumen dengan skor total, sebagaimana dijelaskan oleh Lestari & Yudhanegara (2015).

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

Keterangan:

r_{xy}: koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

N: banyaknya peserta didik

$\sum X$: jumlah skor item

$\sum Y$: jumlah skor total

$\sum XY$: jumlah perkalian X dan Y

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total

Setelah nilai r_{xy} diperoleh, perbandingan dilakukan dengan nilai r_{tabel}, di mana derajat kebebasan $(df) = (n - 2)$. Pada taraf signifikansi 5%, suatu butir soal dinyatakan valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ (Sugiyono, 2015).

2) Reliabilitas Angket

Tingkat konsistensi atau keajegan hasil yang diperoleh ketika instrumen digunakan pada subjek yang sama dalam kondisi yang berbeda disebut sebagai reliabilitas instrumen. Instrumen dikatakan reliabel jika menghasilkan data yang stabil atau relatif sama, tanpa perbedaan yang signifikan. Untuk mengukur reliabilitas ini, digunakan rumus *Alpha Cronbach*, yang

merupakan salah satu metode umum dalam pengujian konsistensi internal instrumen yaitu (Lestari & Yudhanegara, 2015):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum {S_i}^2}{{s_t}^2}\right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

n = banyak butir soal

1 = bilangan konstanta

$\sum {s_i}^2$ = variansi skor dari tiap-tiap butir item

${s_t}^2$ = variansi total

Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila memenuhi kriteria yang ditentukan berdasarkan teknik *Alpha Cronbach*, dengan ketentuan sebagai berikut (Ghozali, 2018):

a. Konsistensi atau reliabilitas suatu instrumen dapat dipastikan jika nilai $\alpha \geq 0.60$.
b. Ketika $\alpha < 0.60$, hal ini menandakan bahwa instrumen yang digunakan tidak menunjukkan

tingkat reliabilitas dan konsistensi yang baik.

b. Instrumen Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

1) Validitas Instrumen

Tingkat validitas instrumen menunjukkan seberapa tepat instrumen tersebut dalam mengukur variabel yang diinginkan. Rumus *Korelasi Pearson Product Moment* digunakan dalam uji validitas untuk mengetahui sejauh mana tiap butir soal berkorelasi dengan skor total instrumen (Lestari & Yudhanegara, 2015).

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

N = banyaknya peserta didik

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian X dan Y

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

Setelah diperoleh nilai r_{xy}, perbandingan dilakukan dengan r_{tabel}, di mana derajat kebebasan $(df) = (n - 2)$. Pada taraf signifikansi 5%, butir soal dinyatakan valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ (Sugiyono, 2015).

2) Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah ukuran konsistensi hasil yang diperoleh ketika instrumen diterapkan kepada subjek yang sama dalam kondisi yang berbeda-beda. Instrumen dikatakan reliabel jika menghasilkan data yang stabil atau relatif sama, tanpa perbedaan yang signifikan. Rumus *Alpha Cronbach* digunakan sebagai alat untuk menilai reliabilitas, karena metode ini merupakan pendekatan yang lazim dalam menguji konsistensi internal instrumen penelitian yaitu (Lestari & Yudhanegara, 2015):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum {S_i}^2}{{s_t}^2}\right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

n = banyak butir soal

1 = bilangan konstanta

$\sum s_i^2$ = variansi skor dari tiap-tiap butir item

s_t^2 = variansi total

Reliabilitas suatu instrumen berdasarkan teknik *Alpha Cronbach* dinyatakan dengan memenuhi ketentuan berikut (Ghozali, 2018):

a. Nilai $\alpha \geq 0{,}60$ menunjukkan bahwa suatu instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang baik.
b. Ketika $\alpha < 0{,}60$, hal ini menunjukkan bahwa instrumen tidak dapat diandalkan dan tidak menunjukkan konsistensi internal.

3) Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran ditunjukkan oleh angka yang menggambarkan sejauh mana suatu butir soal mudah atau sulit dijawab oleh peserta didik. Tingkat kesukaran suatu soal dinilai baik apabila soalnya tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Penafsiran kesukaran butir soal berdasarkan kriteria tertentu yang akan

dijabarkan berikut ini (Lestari & Yudhanegara, 2015):

Tabel 3. 1 Kriteria Tingkat Kesukaran

TK	**Interpretasi Tingkat Kesukaran**
TK = 0,00	Terlalu Sukar
0,00 < TK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < TK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < TK < 1,00	Mudah
TK = 1,00	Terlalu Mudah

Dalam pandangan Suherman yang dikutip oleh Lestari dan Yudhanegara (2015), pengelompokan butir soal berdasarkan tingkat kesukarannya mencakup tiga tingkatan, yaitu yang harus direvisi, yang sebaiknya diperbaiki, serta yang sudah memenuhi syarat untuk digunakan dalam tes:

a. $0{,}20 < TK < 0{,}80$ (dapat digunakan)
b. $0{,}00 < TK \leq 0{,}10$ dan $0{,}90 < TK \leq 1{,}00$ (harus diperbaiki)
c. $0{,}10 < TK \leq 0{,}20$ dan $0{,}80 < TK \leq 0{,}90$ (sebaiknya diperbaiki)

Penentuan tingkat kesukaran dilakukan dengan menggunakan rumus yang dirujuk dari (Lestari & Yudhanegara, 2015):

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

Keterangan:

TK = indeks kesukaran butir soal

$\bar{X}$ = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

4) Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal berfungsi sebagai alat untuk membedakan tingkat kemampuan siswa dalam kategori buruk, cukup, dan baik (Lestari & Yudhanegara, 2015). Untuk menguji daya pembeda, digunakan rumus yang dikembangkan oleh Sudijono (2015), sebagaimana ditunjukkan berikut ini:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP: angka indeks daya beda item soal

$\bar{X}_A$: rata-rata skor jawaban kelompok atas

$\bar{X}_B$: rata-rata skor jawaban kelompok bawah

SMI: skor maksimum yang diperoleh suatu soal

Tabel 3.2 merupakan pedoman menganalisis daya pembeda soal

Tabel 3. 2 Kriteria Indeks Daya Pembeda

Nilai	Interperetasi
$0{,}70 < DP \leq 1{,}00$	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

(Lestari dan Yudhanegara, 2015)

Berdasarkan Lestari dan Yudhanegara, 2015 menyatakan bahwa kriteria soal yang baik itu mempunyai daya pembeda minimal dengan kriteria pada nilai $0{,}20 < DP \leq 0{,}40$ dengan interperetasi cukup. Maka daya pembeda yang digunakan untuk instrumen ini

yaitu dengan nilai $0{,}20 < DP \leq 1{,}00$ dengan interpretasi cukup, baik dan sangat baik.

2. Teknik Analisis Data Penelitian

a. Analisis data tahap awal

Sebelum data digunakan untuk pengambilan sampel, peneliti melakukan beberapa pengujian terhadap populasi, seperti uji normalitas, homogenitas, serta uji kesamaan rata-rata, guna memastikan data layak dianalisis. Pelaksanaan ini bertujuan untuk menjamin bahwa kondisi awal beberapa kelas dalam populasi berada pada tingkat yang setara, sehingga proses pemilihan sampel dapat dilakukan dengan tepat dan mewakili populasi secara adil. Sampel dipilih secara acak menggunakan undian, Kelas IX A dan Kelas IX E dipilih sebagai sampel dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan data berupa hasil Ulangan Harian Matematika siswa kelas IX di SMPN 3 Kaliwungu, dengan kondisi bahwa kelima kelas diampu oleh guru yang sama. Berikut adalah penjelasan mengenai analisis data awal yang dillaksanakan:

a. Uji Normalitas

Metode $Chi - Kuadrat$ (χ^2) digunakan dalam penelitian ini untuk menguji normalitas, yakni guna memastikan apakah distribusi data di tiap kelas mengikuti pola distribusi normal.

Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas ini sebagai berikut:

H_0: data yang berdistribusi normal

H_1: data yang tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah yang memuat dalam pengujian uji normalitas terdiri dari:

1) Data disusun secara sistematis terlebih dahulu, kemudian dilakukan perhitungan rentang sebagai selisih antara nilai tertinggi dan nilai terendah.
2) Langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah kelas interval (k) yang dibutuhkan dalam distribusi frekuensi.

$$k = 1 + 3{,}3 \log n$$

3) Menghitung jumlah kelas interval yang tepat agar data dapat disajikan dalam tabel distribusi frekuensi secara efisien.

$$p = \frac{rentang}{banyak\ kelas\ interval}$$

4) Nilai-nilai data dikelompokkan ke dalam kelas interval untuk kemudian disajikan dalam bentuk tabel.
5) Untuk menggambarkan posisi pusat dan sebaran data, dilakukan perhitungan nilai rata-rata serta simpangan baku (deviasi standar).

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{\Sigma f_i} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{n\Sigma x_t^2 - (\Sigma x_i)^2}{n(n-1)}}$$

6) Menentukan nilai z_i pada setiap batas interval berdasarkan rumus yang berlaku:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \text{ untuk } i = 1,2,3,..,\dots,n$$

7) Nilai z direpresentasikan sebagai nilai di luar kurva distribusi normal berdasarkan tabel referensi.
8) Menghitung nilai frekuensi yang diharapkan dihitung berdasarkan kurva distribusi dengan bantuan tabel referensi:

$$Chi - Kuadrat\ (\chi^2)$$

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 $=Chi - Kuadrat$

0_i = *frekuensi yang diperoleh dari data penelitian*

E_i = *frekuensi yang diharapkan*

k = *banyaknya kelas*

9) Dalam pengujian, nilai $Chi - Kuadrat$ yang didapat akan dibandingkan dengan nilai tabel $Chi - Kuadrat$ pada tingkat signifikansi 0,05 untuk menentukan hasil uji.

10) Pengambilan 58eputusan dilakukan dengan membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel}pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan (k – 1). Jika nilai $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, hipotesis nol diterima dan data dinyatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Akan tetapi, jika nilai $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, hipotesis nol ditolak dan data tidak berdistribusi normal (Fauzi, F. L. M., 2023).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menilai kesamaan varians antar sampel yang digunakan dalam penelitian. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui

apakah dua atau lebih populasi memiliki variansi (keragaman data) yang sama atau tidak, karena pada uji selanjutnya yaitu uji ANNOVA mensyaratkan bahwa variansi populasi yang dibandingkan harus homogen (sama). *Uji Barlett* digunakan pada tahap awal untuk menguji homogenitas, dengan langkah-langkah yang meliputi:

1) Langkah pertama adalah menghitung derajat kebebasan (dk) untuk setiap kelompok.
2) Langkah berikutnya adalah menghitung varians (s) untuk setiap kelompok.
3) Perhitungan besarnya $logS^2$ dilakukan untuk masing-masing kelompok.
4) Perhitungan besarnya $dk.logS^2$ dilakukan untuk masing-masing grup.
5) Menentukan varians gabungan dari seluruh grup

   $$S_{gab}^2 = \frac{\Sigma dk S_1^2}{\Sigma dk}$$

   Dengan $\Sigma dk(logS_{gab}^2)$
6) Menentukan $logS_{gab}^2$
7) Menentukan nilai B(Barlett) dengan

$$B = \Sigma dk(logS_{gab}^2)$$

8) Menentukan nilai dengan statistik $Chi - kuadrat$

$$\chi^2 = (ln10)\left[B - \Sigma dk\left(logS_i^2\right)\right]$$

9) Menentukan χ_{tabel}^2 dengan $dk = n - 1$, diperoleh $\chi_{tabel}^2 = 5{,}99$

Hipotesis :

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$ (Seluruh populasi memiliki varians yang sama / homogen)

H_1 : minimal ada σ^2 yang tidak sama (Minimal terdapat satu grup populasi yang variansnya berbeda / tidak homogen)

Landasan keputusan pengujian sebagai berikut:

Jika $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$, maka H_0 ditolak dan jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, maka H_0 diterima.

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan sampel-sampel yang diambil berasal dari populasi dengan varians yang sama. Hal ini penting agar analisis parametrik ANNOVA sah digunakan dan hasil perbandingan antar kelompok benar-

benar disebabkan oleh perlakuan, bukan perbedaan keragaman data

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Penentuan uji kesamaan rata-rata ditujukan seluruh kelas IX dilakukan dengan memanfaatkan data nilai Ulangan Harian (UH) yang sebelumnya sudah melalui uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Proses analisis dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft Excel melalui uji ANOVA (*Analysis of Variance*). Adapun kriteria pengambilan keputusan dalam uji ANOVA didasarkan pada nilai signifikansi (p-value), Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan apakah nilai rata-rata per kelas berbeda secara signifikan:

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

H_1: Minimal ada satu μ yang tidak sama

Oleh karena itu, pengujian persamaan rata-rata yang menggunakan uji ANOVA dipakai untuk menganalisis data disajikan sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

Mencari jumlah kuadarat total (JKT) :

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

Menetukan JK antar, dengan rumus :

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

Menjari JK dalam, dengan rumus:

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

Menentukan Derajat Bebas :

$$db(T) = N_t - 1$$

$$db(A) = N_a - 1$$

$$db(D) = N_t - N_a$$

Mencari RJK antar, dengan rumus :

$$RJK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{db(A)}$$

Menghitung RJK dalam dengan rumus:

$$RJK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{db(D)}$$

Mencari F_{hitung} dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{ant}}{RJK_{dal}}$$

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

b. Analisis data tahap akhir

Analisis tahap akhir dilaksanakan guna membandingkan rata-rata perolehan nilai siswa kelas IX yang mengikuti pembelajaran dengan model *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* dengan siswa kelas IX yang tidak mendapatkan perlakuan tersebut.

1. Angket *Self-Efficacy*

a) Uji Normalitas

Pengujian normalitas menggunakan uji $Chi - Kuadrat$ untuk mengevaluasi apakah distribusi data bersifat normal.

Hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : Data dinyatakan berdistribusi normal

H_1 : Data dinyatakan tidak berdistribusi normal

Dalam uji normalitas terdapat langkah-langkah sebagai berikut:

1) Penyusunan data dilakukan secara runtut, dan rentang dihitung dengan mengurangi nilai data terbesar dengan nilai data yang terkecil
2) Menetapkan jumlah kelas interval (k)

$$k = 1 + 3{,}3 \log n$$

3) Menetapkan banyaknya jumlah kelas interval (P)

$$P = \frac{Rentang}{banyak\ kelas\ interval}$$

4) Dalam penyusunan tabel data, data dikelompokkan berdasarkan kelas interval tertentu.

5) Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai rata-rata dan simpangan baku untuk menggambarkan data secara statistik.

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{\Sigma f_i} dan\ S = \sqrt{\frac{n\Sigma x_t^2 - (\Sigma x_i)^2}{n(n-1)}}$$

6) Menghitung nilai z_i dari masing-masing batas dengan menggunakan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}\ untuk\ i = 1,2,3,..,..,n$$

7) Harga z diubah ke dalam area luar kurva normal dengan memanfaatkan tabel distribusi normal.

8) Menetapkan frekuensi yang diharapkan berdasarkan kurva dengan:

$$Chi - Kuadrat\ (\chi^2)$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

χ^2 = $Chi - Kuadrat$

0_i = frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyak kelas

9) Membandingan nilai $Chi - Kuadrat$ dengan tabel $Chi - kuadrat$ dengan taraf signifikansi 5%

10) Hasil akhir ditarik berdasarkan hasil perbandingan antara nilai χ^2_{hitung} dan χ^2_{tabel}. Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima, yang berarti data berdistribusi normal. Sebaliknya, jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak, yang berarti data tidak berdistribusi normal pada taraf signifikansi 5% dengan

derajat kebebasan $(dk) = (k - 1)$.

b) Uji Homogenitas

Menurut (Lestari & Yudhanegara, 2015), uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama atau berbeda. Dikarenakan dua data dinyatakan berdistribusi normal pada tahap ini, maka digunakan *uji Fisher* untuk pengujian homogenitas.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya, kedua varians dinyatakan sama atau data memiliki sifat homogen.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya, kedua varians tidak sama atau data tidak bersifat homogen.

Rumus yang digunakan:

$$F = \frac{Varian\ Tertinggi}{Varian\ Terendah}$$

Dengan kriteria pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan $dk_1 = n_1 - 1$ serta $dk_2 = n_2 - 1$, keputusan diambil berdasarkan perbandingan antara F_{hitung} dan F_{tabel}. Dalam

pengujian ini, H_0 diterima apabila F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel}, menandakan kesamaan varians. Jika F_{hitung} melebihi F_{tabel}, maka H_0 ditolak dan varians dianggap berbeda.

c) Uji Perbedaan Rata-rata

Setelah perlakuan yang berbeda diberikan kepada kedua sampel, tahap pengujian berikutnya dilakukan. Data akhir yang diperoleh digunakan sebagai dasar untuk pengujian hipotesis penelitian guna menentukan penerimaan atau penolakan hipotesis. Hipotesis diuji menggunakan rumus t-test pada tahap ini, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1) Menetapkan hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam uji perbedaan rata-rata dapat dijelaskan sebagai berikut:

$\therefore \mu_1 \leq \mu_2$ (*Self-Efficacy* kelas IX yang menerapkan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra* kurang baik daripada *Self-Efficacy* kelas IX tanpa

menerapkan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra*)

: $\mu_1 > \mu_2$ (*Self-Efficacy* kelas IX yang menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan *geogebra* lebih baik dari *Self-Efficacy* kelas IX tanpa menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra*)

Keterangan:

μ_1 : Rata-rata perolehan nilai kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata perolehan nilai kelas kontrol

2) Menetapkan $\alpha = 5\%$
3) Menentukan kriteria hipotesis yaitu dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ adalah jika $t_{hitung} < t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima artinya *Self-Efficacy* kelas IX yang menerapkan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra* kurang baik dari *Self-Efficacy* kelas IX tanpa menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan *geogebra*. Hal ini

sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak artinya *Self-Efficacy* kelas IX yang menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan *geogebra* lebih baik dari *Self-Efficacy* kelas IX tanpa menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan *geogebra*. Adapun rumus yang diterapkan adalah sebagai berikut:

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

Dengan

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

Keterangan:

t : Nilai Uji t sampel independent

$\bar{X}_1$: Nilai rata-rata kelas eksperimen

$\bar{X}_2$: Nilai rata-rata kelas kontrol

s :Varians

${S_1}^2$: Varians kelas eksperimen

${S_2}^2$: Varians kelas kontrol

n_1 : Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : Jumlah siswa kelas kontrol

(Sugiyono, 2015)

2. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

a) Uji Normalitas

Uji normalitas diterapkan guna menentukan apakah data terdistribusi normal, dengan menggunakan uji $Chi - Kuadrat$.

Hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : Data dinyatakan terdistribusi normal

H_1 : Data dikategorikan tidak terdistribusi normal

Tahapan pengujian normalitas meliputi:

1) Pengolahan data dilakukan secara runtut, dan rentang diperoleh dengan mengurangi nilai maksimum dengan nilai minimum
2) Menetapkan jumlah interval kelas (k)

$$k = 1 + 3{,}3 \log n$$

3) Menetapkan banyaknya interval kelas (P)

$$P = \frac{Rentang}{banyak\ kelas\ interval}$$

4) Penyusunan tabel data dilakukan dengan mengelompokkan data ke dalam interval kelas
5) Nilai rata-rata dan deviasi standar (simpangan baku) dihitung

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{\Sigma f_i} dan\ S = \sqrt{\frac{n\Sigma x_t^2 - (\Sigma x_i)^2}{n(n-1)}}$$

6) Menghitung nilai z_i dari setiap batas dihitung dengan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}\ untuk\ i = 1,2,3,..,..,n$$

7) Harga z diubah ke area di luar kurva normal yang diperoleh dengan menggunakan tabel yang distribusi normal
8) Frekuensi yang diharapkan dihitung berdasarkan kurva dengan:

$$Chi - Kuadrat\ (\chi^2)$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

χ^2 = $Chi - Kuadrat$

0_i = frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyak kelas

9) Harga $Chi - Kuadrat$ dibandingkan dengan nilai tabel $Chi - Kuadrat$ pada taraf signifikansi 5%

10) Hasil akhir ditarik berdasarkan hasil perbandingan antara nilai χ^2_{hitung} dan χ^2_{tabel}. Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima, yang berarti data populasi berdistribusi normal. Sebaliknya, jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak, yang berarti data populasi tidak terdistribusi normal pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan $(dk) = (k - 1)$.

b) Uji Homogenitas

Dilakukan uji homogenitas guna menentukan kesamaan varians antara kedua kelompok (Lestari & Yudhanegara, 2015). Dikarenakan dua data dinyatakan berdistribusi normal

pada tahap ini, maka digunakan *uji Fisher* untuk pengujian homogenitas.

Hipotesis yang digunakan:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya, kedua varians dinyatakan sama atau data memiliki sifat homogen.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya, kedua varians tidak sama atau data tidak bersifat homogen.

Rumus yang digunakan:

$$F = \frac{Varian\ Tertinggi}{Varian\ Terendah}$$

Dengan kriteria pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan $dk_1 = n_1 - 1$ serta $dk_2 = n_2 - 1$, keputusan diambil berdasarkan perbandingan antara F_{hitung} dan F_{tabel}. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima yang berarti varians data homogen. Sebaliknya, jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak yang berarti varians data tidak homogen.

c) Uji Perbedaan Rata-rata

Pengujian selanjutnya dilakukan sesudah perlakuan yang berbeda diterapkan pada kedua sampel. Data

akhir dijadikan dasar untuk mengukur dan memutuskan penerimaan hipotesis penelitian. Pada tahap ini, rumus uji t-test diterapkan untuk menguji hipotesis. Adapun tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut:

1) Merumuskan hipotesis

   Hipotesis dalam uji perbedaan rata-rata disusun sebagai berikut:

   $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Pemahaman konsep matematis pada siswa kelas IX yang menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan *GeoGebra* menunjukkan hasil yang kurang baik jika dibandingkan dengan siswa kelas IX yang tidak menerapkan model pembelajaran tersebut)

   $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (Siswa kelas IX yang belajar dengan model pembelajaran NHT bantuan *GeoGebra* memiliki kemampuan pemahaman konsep matematika yang lebih baik dibanding siswa

yang tidak menggunakan model tersebut)

Penjelasan:

μ_1 : Rata-rata kelas eksperimen

μ_1 : Rata-rata kelas kontrol

2) Menentukan $\alpha = 5\%$

3) Menentukan kriteria hipotesis yaitu dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ adalah jika $t_{hitung} < t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima artinya kemampuan pemahaman konsep kelas IX yang menerapkan model pembelajaran NHT berbantuan *geogebra* kurang baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis kelas IX tanpa menerapkan model pembelajaran NHT berbantuan *geogebra*. Hal ini sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{\text{tabel}}$ Dengan penolakan H_0, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep kelas IX yang menerapkan model pembelajaran NHT berbantuan *GeoGebra* lebih

baik daripada yang tidak menerapkan model tersebut. Berikut rumus yang digunakan dalam pengujian (Sugiyono, 2015):

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

Dengan

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

Keterangan:

t = Nilai Uji t sampel independen

$\bar{X}_1$ = Nilai rata-rata kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = Nilai rata-rata kelas kontrol

s = Varians

${S_1}^2$ = Varians kelas eksperimen

${S_2}^2$ = Varians kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 3 Kaliwungu pada tahun ajaran 2024/2025 dengan menerapkan metode *kuantitatif*. Desain eksperimen ini berbentuk *Control Group Posttes Only*. Dalam penelitian ini, untuk memastikan pemilihan secara acak dan representatif, maka dua kelas dipilih melalui metode *cluster random sampling* sebagai bagian dari metode *probability sampling*. Penelitian ini dimulai pada Oktober 2022-April 2025, sedangkan waktu pengambilan data dijalankan pada bulan Agustus 2024. Keseluruhan siswa kelas IX di SMP Negeri 3 Kaliwungu tahun ajaran 2024/2025, yang terbagi dalam lima kelas, yakni IX A sampai IX E, dengan masing-masing kelas berjumlah 32 siswa dijadikan populasi yang digunakan oleh peneliti.

Sebelum melakukan penelitian, untuk mengetahui keadaan awal anggota populasi, peneliti menggunakan data nilai UH Matematika dari kelima kelas tersebut yang diampu oleh guru yang sama. Data nilai Ulangan Harian (UH) kemudian ditelaah dengan dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Dari lima kelas yang tersedia, dua kelas ditetapkan sebagai sampel

penelitian, di mana kelas IX E dijadikan kelas kontrol dan kelas IX A dijadikan kelas eksperimen.

Setelah sampel dipilih, dua kelas dapat perlakuan berbeda kelas eksperimen belajar Transformasi Geometri pakai model *Number Head Together* dengan bantuan *Geogebra*, sedangkan kelas kontrol belajar tanpa model itu. Setelah perlakuan, postes dilakukan guna memastikan apakah penggunaan model pembelajaran *Number Head Together* dengan bantuan *Geogebra* efektif terhadap *self-efficacy* dan kemampuan pemahaman konsep matematika.

Sebelum diterapkan dalam pengambilan data, instrumen angket *self-efficacy* dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis tersebut diuji cobakan terlebih dahulu agar mendapatkan angket dan instrumen tes yang berkualitas. Uji coba instrumen tes kemampuan pemahaman konsep dalam penelitian ini berjumlah 8 butir soal uraian dan angket *self-efficacy* berjumlah 25 butir soal. Uji coba dilaksanakan di kelas IX B SMPN 3 Kaliwungu pada tanggal 2 Agustus 2024 yang sebelumnya kelas tersebut telah diberi perlakuan berupa pemberian materi sesuai dengan soal tes. Sebanyak 32 siswa dijadikan peserta dalam uji coba soal tersebut. Soal yang sudah diuji coba dianalisis untuk mengecek apakah sudah valid, reliabel, bisa membedakan kemampuan siswa, dan sesuai tingkat

kesulitannya. Hasilnya, ada 7 soal pemahaman konsep dan 25 soal angket *self-efficacy* yang dinyatakan valid.

B. Analisis Data

1. Analisis Instrumen Penelitian

   Terdapat dua jenis instrumen yang diterapkan dalam penelitian ini, yaitu angket *self-efficacy* dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang telah melalui tahap uji coba. Rincian analisis instrumen disampaikan di bawah ini:

   a) Instrumen Angket *Self Efficacy*

      Pengambilan data nilai *self-efficacy* dilakukan melalui instrumen yang baik dan layak digunakan. Untuk mendapatkan instrumen yang baik dan layak, instrumen terlebih dahulu diuji pada kelas uji coba, yaitu dikelas IX B siswa SMPN 3 Kaliwungu yang terdiri dari 32 siswa dan 25 butir pernyataan. Adapun analisis instrumen adalah sebagai berikut:

      1) Uji validitas

         Pengujian ini bertujuan menilai seberapa memadainya validitas yang dimiliki oleh setiap pernyataan dalam angket *self-efficacy*. Pernyataan yang tidak memenuhi kriteria validitas akan dieliminasi, sedangkan pernyataan yang valid akan dipertahankan dan

digunakan dalam penelitian. Tabel 4.1 memuat hasil analisis validitas instrumen angket *self-efficacy*.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Instrumen Angket Self Efficacy

No.	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,468	0,296	VALID
2	0,431	0,296	VALID
3	0,782	0,296	VALID
4	0,344	0,296	VALID
5	0,640	0,296	VALID
6	0,571	0,296	VALID
7	0,779	0,296	VALID
8	0,691	0,296	VALID
9	0,638	0,296	VALID
10	0,344	0,296	VALID
11	0,578	0,296	VALID
12	0,575	0,296	VALID
13	0,684	0,296	VALID
14	0,516	0,296	VALID
15	0,757	0,296	VALID
16	0,503	0,296	VALID
17	0,450	0,296	VALID
18	0,421	0,296	VALID
19	0,737	0,296	VALID
20	0,595	0,296	VALID
21	0,599	0,296	VALID
22	0,399	0,296	VALID
23	0,386	0,296	VALID
24	0,380	0,296	VALID
25	0,750	0,296	VALID

Berdasarkan Tabel 4.1 pada tingkat signifikansi 5% dan $df = 32 - 2$ dihasilkan r_{tabel}= 0,296. Suatu butir angket dinyatakan valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$, Hasil analisis menunjukkan bahwa butir

angket telah memenuhi kriteria validitas. Oleh karena itu, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian reliabilitas terhadap seluruh item angket self-efficacy.

2) Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas ini dilakukan guna melihat apakah instrumen menghasilkan data yang konsisten. Penelitian ini menggunakan *Alpha Cronbach* sebagai metode analisis reliabilitas (Lestari & Yudhanegara, 2015), dinyatakan reliabel suatu instrumen jika mencukupi persyaratan teknik *Alpha Cronbach*, yaitu (Ghozali, 2018):

a. Dinilai reliabelnya instrumen dan menunjukkan tingkat konsistensi yang baik, apabila nilai $\alpha \geq 0{,}60$.
b. Dinilai tidak reliabelnya instrumen apabila nilai $\alpha < 0{,}60$.

Temuan pengujian reliabilitas instrumen angket self-efficacy dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Uji Coba Reliabilitas Instrumen Angket

Variabel	Alpha Cronbach	n	Ket
Angket Self Efficacy	0,903	32	Reliabel

Perhitungan reliabilitas dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach dapat dilihat sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\Sigma {s_i}^2}{{s_t}^2}\right)$$

$$= \left(\frac{25}{25-1}\right)\left(1 - \frac{14{,}192}{107{,}081}\right)$$

$$= \left(\frac{25}{24}\right)(1 - (0{,}132)$$

$$= (1{,}041)(0{,}868)$$

$$= 0{,}903$$

Berdasarkan perhitungan untuk angket *self-efficacy* $r_{11} =$ 0,903 dapat dikatakan reliabel karena memiliki nilai ≥0,60.

b) Intrumen Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

1) Uji Validitas

Makna dari tes ini ditujukan untuk mengevaluasi validitas pernyataan yang terdapat dalam soal

ujian. Pernyataan yang dianggap valid tetap digunakan, sedangkan pernyataan yang dianggap tidak valid dihilangkan. Peneliti menggunakan korelasi koefisien product moment sebagai uji validitas dalam penelitian ini, dan 32 siswa kelas IX B SMPN 3 Kaliwungu berpartisipasi dalam uji coba tes kemampuan pemahaman konsep. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan r_{tabel}, di mana derajat kebebasan $(df) = (n - 2)$ diperoleh dari perhitungan dengan taraf signifikansi 5% yang terdapat pada Lampiran 46. Suatu butir soal dinyatakan valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$, sedangkan apabila $r_{xy} < r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan tidak valid. Uji validitas seluruh butir soal tes uji coba pemahaman konsep disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap I

No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,649	0,296	Valid
2	0,718	0,296	Valid
3	0,058	0,296	Tidak Valid
4	0,634	0,296	Valid
5	0,696	0,296	Valid
6	0,684	0,296	Valid
7	0,655	0,296	Valid
8	0,661	0,296	Valid

Hasil analisis soal berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan pemahaman konsep pada tingkat signifikansi 5% dan $df = (n - 2)$ diperoleh r_{tabel} = 0,296. Dari hasil analisis validitas item soal, diperoleh bahwa 7 butir soal dinyatakan valid dan 1 butir soal dinyatakan tidak valid.

Berdasarkan uji validitas tahap I, satu butir soal dinyatakan tidak valid, maka pada uji validitas tahap II dilakukan pengujian ulang setelah item tersebut dieliminasi. Rincian analisis validitas tahap II disajikan sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap II

No. Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,632	0,296	Valid
2	0,736	0,296	Valid
4	0,641	0,296	Valid
5	0,730	0,296	Valid
6	0,671	0,296	Valid
7	0,696	0,296	Valid
8	0,642	0,296	Valid

Berdasarkan Tabel 4.3, analisis soal instrumen tes uji coba pemahaman konsep tahap kedua pada taraf signifikansi 5% dan $df = (n - 2)$ diperoleh r_{tabel}= 0,296. Butir soal tes uji coba pemahaman konsep dinyatakan valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ketujuh butir soal tes instrumen uji coba pemahaman konsep tersebut dinyatakan valid.

2) Uji Reliabilitas

Untuk menilai konsistensi suatu instrumen, dilakukan uji reliabilitas. Dalam penelitian ini, uji tersebut dihitung menggunakan rumus Alpha Cronbach sebagaimana ditunjukkan berikut ini:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\Sigma {S_i}^2}{{S_t}^2}\right)$$

Kriteria bahwa suatu instrumen penelitian dikatakan reliabel dengan teknik Alpha Cronbach didasarkan pada keputusan dalam uji reliabilitas yang disajikan sebagai berikut (Ghozali, 2018):

a. Instrumen dinyatakan reliabel atau konsisten apabila nilai Alpha Cronbach lebih besar dari 0,60.
b. Instrumen dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten apabila nilai Alpha Cronbach kurang dari 0,60.

Berikut tabel hasil uji reliabilitas instrumen tes kemampuan pemahaman konsep adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Variabel	Alpha Cronbach	N	Ket
Tes Kemampuan Pemahaman Konsep	0,800	32	Reliabel

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas dengan Microsoft Excel yang dirangkum pada Tabel 4.5, instrumen tes dinyatakan reliabel

karena memiliki nilai ≥ 0,60. Hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen tersebut dapat dilihat pada Lampiran 27. Perhitungan untuk tes uji coba kemampuan pemahaman konsep disajikan sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{7}{7-1}\right)\left(1 - \frac{\sum_i^2 {s_i}^2}{{s_t}^2}\right)$$

$$= \left(\frac{7}{6}\right)\left(1 - \frac{9{,}24092}{29{,}41834}\right)$$

$$= \left(\frac{7}{6}\right)(1 - (0{,}314)$$

$$= (1{,}16)(0{,}685)$$

$$= 0{,}800$$

Didapatkan $r_{11} = 0{,}800$, dapat dikatakan bahwa instrumen tes sudah reliabel karena memiliki nilai ≥ 0,60.

3) Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran digunakan guna melihat apakah suatu butir soal tergolong sulit, sedang, atau mudah. Hasil analisis soal uji coba untuk kemampuan pemahaman konsep ditampilkan pada Tabel 4.6, sesuai dengan pedoman pada Tabel 3.1.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Uji Coba Kemampuan Pemahaman Konsep

No Soal	Skor Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,806	Mudah
2	0,719	Mudah
3	0,738	Mudah
4	0,656	Sedang
5	0,694	Sedang
6	0,606	Sedang
7	0,675	Sedang

Berlandaskan temuan dalam Tabel 4.6 memperlihatkan bahwa terdapat 3 butir soal dikategorikan mudah, sedangkan 4 butir soal dikategorikan sedang. Contoh perhitungan tingkat kesukaran untuk butir soal nomor 1 disajikan dibawah ini:

$$TK = \frac{rata - rata\ skor\ item}{skor\ maksimal\ yang\ diterapkan}$$

$$= \frac{4{,}031}{5}$$

$$= 0{,}806$$

Nilai tingkat kesukaran untuk soal nomor 1 adalah 0,806, yang menurut Tabel 3.1 termasuk kategori mudah. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran 25.

4) Analisis Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan guna melihat kemampuan setiap butir soal dalam mengklasifikasi tingkat kemampuan siswa dengan kemampuan Baik, Cukup, dan Kurang. Tabel 4.7 menyajikan hasil telaah daya pembeda seluruh butir soal tes, yang mengacu pada kriteria indeks daya pembeda instrumen sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.2.

Tabel 4. 7 Kriteria Daya Pembeda Soal Test Instrumen Uji Coba Pemahaman Konsep

No Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,33	Cukup
2	0,40	Cukup
3	0,36	Cukup
4	0,49	Baik
5	0,31	Cukup
6	0,42	Baik
7	0,38	Cukup

Berdasarkan Tabel 4.7, dihasilkan bahwa 2 butir pertanyaan memiliki daya pembeda dengan kriteria baik dan 5 butir pertanyaan memiliki daya pembeda dengan kriteria cukup. Contoh perhitungan daya pembeda butir soal tes disajikan sebagai berikut.

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

$$= \frac{4{,}56 - 2{,}89}{5}$$

$$= 0{,}33$$

Berdasarkan kriteria indeks daya pembeda dalam Tabel 3.2, soal-soal tersebut dikategorikan baik pada daya pembedanya. Kalkulasi lengkap dapat dilihat pada Lampiran 29. Sebanyak 7 soal terpilih (nomor 1, 2, 4, 5, 6, 7, dan 8) berlandaskan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

2. Analisis Data Tahap Awal

Sebelum penentuan sampel, data populasi terlebih dahulu diuji normalitas, homogenitas, serta pengujian kesamaan rata-rata dilaksanakan guna melihat apakah beberapa kelas dalam populasi mempunyai situasi awal yang setara atau tidak, sehingga sampel yang diambil sesuai dengan harapan. Sampel dengan metode undian secara acak, teseleksinya kelas IX A dan kelas IX E sebagai grup sampel dalam penelitian ini. Data yang dianalisis berbentuk nilai UH siswa kelas IX SMPN 3 Kaliwungu. Tahapan analisis awal disajikan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji ini dimaksudkan guna melihat apakah semua kelas terdistribusi secara normal maupun tidak. Diterapkannya Uji $Chi - Kuadrat$ (χ^2) untuk menguji kenormalitasan penelitian ini

Hipotesis yang ditetapkan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0: Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Tahapan pengujian normalitas terdiri dari:

1) Data terlebih dahulu dirapikan, kemudian dilakukan perhitungan rentang, yaitu selisih antara nilai maksimum dan minimum
2) Menetapkan jumlah interval kelas (k)

$$k = 1 + 3{,}3 \log n$$

3) Menetapkan banyaknya interval kelas

$$p = \frac{rentang}{banyak\ kelas\ interval}$$

4) Tabel data disusun dengan menggolongkan nilai ke dalam kelas interval
5) Dilakukan perhitungan nilai rata-rata dan deviasi standar (simpangan baku)

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{\Sigma f_i} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{n\Sigma x_t^2 - (\Sigma x_i)^2}{n(n-1)}}$$

6) Menghitung nilai z_i, masing-masing batas dihitung menggunakan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \text{ untuk } i = 1,2,3,..,\ldots,n$$

7) Harga z dikonversikan ke area luar kurva normal melalui penggunaan tabel distribusi normal.

8) Frekuensi harapan ditentukan berpatokan pada distribusi kurva normal. dengan menggunakan:

$$Chi - Kuadrat\ (\chi^2)$$

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2=$Chi - Kuadrat$

0_i= frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

E_i = frekuensi yang diharapkan

k= jumlah kelas

9) Harga $Chi - Kuadrat$ dibandingkan dengan nilai pada tabel $Chi - Kuadrat$ pada taraf signifikansi 5%

10) Kesimpulan diambil apabila χ^2_{hitung} dibandingkan dengan χ^2_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan $(k - 1)$. Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, H_0 diterima dan data berdistribusi normal, jika sebaliknya, H_0 ditolak dan data tidak berdistribusi normal

Seluruh perhitungan analisis uji normalitas kelas IX pada tahap awal dapat dilihat secara lengkap dalam tabel 4.8

Tabel 4. 8 Hasil Analisis Uji Normalitas Data Kelas IX

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Ket
IX A	5,100	7,815	Normal
IX B	3,307	5,991	Normal
IX C	2,072	7,815	Normal
IX D	5,015	7,815	Normal
IX E	4,265	7,815	Normal

Berdasarkan Tabel 4.8, seluruh kelas IX dikategorikan berdistribusi normal, sebab $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mencari tahu semua sampel yang digunakan termasuk ke dalam

varian yang sama atau berbeda. Uji homogenitas pada tahap awal ini diterapkan melalui *Uji Bartlett*, tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Derajat kebebasan (dk) dihitung untuk setiap kelompok
2) Perhitungan nilai varians (s) dilakukan untuk masing-masing grup.
3) Perhitungan besarnya $logS^2$ dilakukan untuk masing-masing grup.
4) Perhitungan besarnya $dk.logS^2$ dilakukan untuk masing-masing grup.
5) Menentukan varians keseluruhan

$$S_{gab}^2 = \frac{\Sigma dk S_1^2}{\Sigma dk}$$

Dengan $\Sigma dk(logS_{gab}^2)$

6) Menentukan $logS_{gab}^2$
7) Menentukan nilai B(Barlett) dengan

$$B = \Sigma dk(logS_{gab}^2)$$

8) Menentukan nilai dengan statistik $Chi - kuadrat$

$$\chi^2 = (ln10)\left[B - \Sigma dk\left(logS_i^2\right)\right]$$

9) Menentukan χ_{tabel}^2 dengan $dk = n - 1$, diperoleh $\chi_{tabel}^2 = 5{,}99$

Hipotesis yang digunakan:

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

H_1: minimal ada σ_2 yang tidak sama

Adapun kriteria pengujian adalah sebagai berikut:

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima.

Perhitungan analisis uji homogenitas terdapat pada lampiran 15 dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Hasil Uji Homogenitas Kelas IX

Kelas	N	Mean	Varian	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Ket
IX A	32	66	155,68	9,235	9,487	Homogen
IX B	32	61	157,36			
IX C	32	63	110,77			
IX D	32	63	135,22			
IX E	32	65	101,87			

Berdasarkan tabel 4.9 menghasilkan χ^2_{hitung}= 9,235 dengan taraf signifikansi sebesar 5% serta dk=n-1 diperoleh χ^2_{tabel}=9,487 yang didapat dengan melihat pedoman pada lampiran 54 , karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima yang artinya seluruh kelas IX homogen.

Berdasarkan uji homogenitas dan normalitas pada seluruh kelas IX dinyatakan memenuhi syarat dan dapat diteruskan ke pengujian selanjutnya.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk menilai rata-rata seluruh kelas IX, dengan data nilai Ulangan Harian (UH) yang sudah melewati proses uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Proses analisis dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft Excel melalui uji ANOVA (*Analysis of Variance*). Adapun kriteria pengambilan keputusan dalam uji ANOVA didasarkan pada nilai signifikansi (p-value), pengujian kesamaan rata-rata dilakukan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antar kelas:

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

H_1: Minimal ada satu μ tidak sama

Oleh karena itu, uji statistik yang digunakan untuk menganalisis data disajikan sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015):

1) Mencari jumlah kuadarat total (JKT) :

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

2) Menetukan JK antar, dengan rumus :

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

3) Menjari JK dalam, dengan rumus:

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

4) Menetapkan Derajat Bebas :

$$db(T) = N_t - 1$$

$$db(A) = N_a - 1$$

$$db(D) = N_t - N_a$$

5) Mencari RJK antar, dengan rumus :

$$RJK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{db(A)}$$

6) Menghitung RJK dalam dengan rumus:

$$RJK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{db(D)}$$

7) Mencari F_{hitung} dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{ant}}{RJK_{dal}}$$

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

Analisis kesamaan rata-rata melalui Uji ANOVA terdapat pada Lampiran 16, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Hasil Analisis Uji Kesamaan Rata-rata

Sumber Varian	JK	Db	RJK
antar	542,9	4	135,7281
Dalam	20488,2	155	132,1819
Total	21031,1	159	
F_{hitung}	1,026		
F_{tabel}	2,430		
Keterangan	H_0 diterima		

Berdasarkan tabel 4.10 menghasilkan $F_{hitung} = 1{,}02$ dengan taraf signifikansi sebesar 5% serta $dk = n1 + n2 - 2$ diperoleh $F_{tabel} = 2{,}43$ yang didapat dengan melihat pedoman pada lampiran , karena $F_{hitung} < F_{tabel}$maka H_0 diterima yang artinya tidak ada perbedaan rata-rata antara semua kelas.

3. Analisis Data Tahap Akhir

Data yang dianalisis dalam penelitian ini diperoleh melalui angket *self-efficacy* dan posttest kemampuan pemahaman konsep. Adapun analisis data disajikan sebagai berikut:

a) Analisis *Self-Efficacy*

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini diterapkan untuk mengetahui apakah data

self-efficacy siswa pascaperlakuan berdistribusi normal atau tidak, melalui uji $Chi - Kuadrat$. Adapun hipotesis yang ditetapkan disajikan sebagai berikut

H_0 : Data dinyatakan berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Perhitungan analisis uji normalitas tahap akhir secara keseluruhan disajikan pada Lampiran 33 dan 35, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Data Uji Normalitas Angket *Self Efficacy*

Kelas	**Rata-rata**	x_{hitung}	x_{tabel}	**Ket**
IX A (perlakuan)	74,7813	1,027	5,991	Normal
IX E (tanpa perlakuan	68,875	4,059	7,815	Normal

Berdasarkan Tabel 4.11, hasil angket *self-efficacy* diketahui menunjukkan bahwa pada kelas IX E yang tidak menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* memiliki rata-rata skor sebesar 68,875 dengan nilai χ^2_{hitung}sebesar 4,059 dan χ^2_{tabel} sebesar 7,815 pada taraf signifikansi 5%. Sementara itu, hasil angket

self-efficacy pada kelas IX A menunjukkan rata-rata skor sebesar 74,7813 dengan nilai χ^2_{hitung} sebesar 1,027 dan χ^2_{tabel} sebesar 5,991 pada taraf signifikansi 5%. Karena pada kedua kelas diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa data *self-efficacy* baik pada kelas IX A maupun kelas IX E berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Penelitian ini menggunakan uji homogenitas, uji homogenitas bertujuan guna memastikan apakah data *self-efficacy* pada kelas IX A dengan perlakuan maupun kelas IX E tanpa perlakuan memiliki varians yang serupa atau berbeda. Hipotesis yang diterapkan dalam uji ini dapat disajikan sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, kedua varians homogen

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

Kriteria yang dipakai dalam penelitian ini meliputi apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak, sedangkan apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

$$= \frac{108}{87}$$

$$= 1{,}233$$

Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Uji Homogenitas Angket Self Efficacy

Kelas	**N**	**Varians**	F_{hitung}	F_{tabel}	**Ket**
IX A (perlakuan)	**32**	108	**1,233**	**4,17**	Homogen
IX E (tanpa perlakuan)		87			

Berlandaskan Tabel 4.12, terlihat bahwa didapati dua jenis data, yakni data kelas IX A dan kelas IX E, masing-masing berjumlah 32 siswa. Varians data kelas kontrol diperoleh sebesar 87, sedangkan varians data kelas eksperimen sebesar 108, sehingga diperoleh nilai F_{hitung}= 1,233. Dengan taraf signifikansi 5%, diperoleh derajat kebebasan pembilang = 32 – 1 = 31 dan derajat kebebasan penyebut = 32 – 1 = 31, sehingga F_{tabel} = 4,17. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Artinya,

tidak terdapat perbedaan varians antara data kelas IX A dan data kelas IX E, atau kedua data tersebut bersifat homogen. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran 42

3) Uji Perbedaan Rata-rata

Uji-t dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai *self-efficacy* antara kelas IX A dengan perlakuan dan kelas IX E tanpa perlakuan. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.:

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$, *self efficacy* kelas IX yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra* kurang baik dari *self efficacy* kelas IX tanpa menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra*.

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$, *self efficacy* kelas IX yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra* lebih baik dari *self efficacy* kelas IX tanpa menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra*.

Tabel 4. 13 Uji Perbedaan Rata-rata *Self Efficacy*

Perhitungan		t_{hit}	t_{tab}	**Ket**
Skor maksimal angket *self-efficacy*	98	2,431	1,670	H_0 *di tolak*
Rata-rata IX A	74,8			
Rata-rata IX E	68,9			
Simpangan Baku IX A	10,5			
Simpangan baku IX E	9,34			
Varians IX A	108			
Varians IX E	87			

Perhitungan Uji t-test independen *self-efficacy* dapat dilihat sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)xS_1^2 + (n_2-1)xS_2^2}{n_1+n_2-2} x(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2})}}$$

$$= \frac{74{,}9 - 68{,}9}{\sqrt{\frac{(31)(107{,}66) + (31)(87{,}27)}{62} x(\frac{1}{32}+\frac{1}{32})}}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{\frac{3337{,}5 + 2705{,}5}{62} x(\frac{1}{32}+\frac{1}{32})}}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{97{,}467 x \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{6}{2{,}468}$$

$$= 2{,}431$$

Berdasarkan Tabel 4.13, siswa diberikan kuesioner *self-efficacy* yang terdiri dari 25 pernyataan, di mana setiap pernyataan dapat memperoleh skor terbesar 4, maka total dari skor terbesar yang diakumulasikan adalah 100. Berdasarkan Tabel 4.13, diperoleh hasil uji t-test dengan nilai t_{hitung}= 2,431 pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan $(dk) = 64 - 2$, diperoleh t_{tabel}= 1,670. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini berarti *self-efficacy* siswa pada kelas IX yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada dengan *self-efficacy* siswa pada kelas IX yang tidak menggunakan model tersebut. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran 43. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap *self-efficacy* siswa kelas IX

SMPN 3 Kaliwungu pada materi Transformasi Geometri tahun ajaran 2024/2025.

b) Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep

Adanya pemberian soal posttest kepada kedua kelas setelah masing-masing menerima perlakuan, yaitu penggunaan model pembelajaran *NHT* berbantuan *Geogebra* pada kelas IX A dan pembelajaran tanpa model tersebut pada kelas IX E. Selanjutnya, data hasil posttest dianalisis melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata (uji-t) yang dilakukan sebagai tahap akhir dalam proses analisis data.

1) Uji Normalitas

Untuk melihat apakah data kemampuan pemahaman konsep siswa setelah diberikan perlakuan, data terdistribusi normal atau tidak, uji $Chi - Kuadrat$ diterapkan untuk menguji kenormalitasan data dalam penelitian ini. Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Perhitungan analisis uji normalitas tahap akhir secara keseluruhan disajikan pada

Lampiran 33 dan 35, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Data Uji Normalitas Postest Kemampuan Pemahaman Konsep

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
IX A (perlakuan)	3,609	5,991	Normal
IX E (tanpa perlakuan)	2,250	5,991	Normal

Berlandaskan Tabel 4.14, terlihat bahwa pada kelas IX A diperoleh nilai χ^2_{hitung}= 4,841, sedangkan pada kelas IX E diperoleh nilai χ^2_{hitung} = 5,698. Dengan taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan $dk = k - 1$, yaitu 6 – 1 = 5 untuk kelas IX A dan 5 – 1 = 4 untuk kelas IX E, ditemukan nilai χ^2_{tabel} = 5,991 sebagaimana tercantum dalam Lampiran 56. Karena pada kedua kelas diperoleh $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Hal ini bermakna populasi kedua kelas berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Dalam penelitian ini, Uji homogenitas Fisher berguna untuk melihat apakah varians antar kelas bersifat homogen atau tidak. Adapun

hipotesis yang dibentuk disajikan sebagai berikut:

H_0 : Sampel homogen

H_1 : Sampel tidak homogen

Perhitungan uji homogenitas tahap akhir secara menyeluruh disajikan pada Lampiran 36, dengan ringkasan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 15 Hasil Uji Homogenitas

F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
1,04	4,17	Homogen

Perhitungan tahap akhir uji homogenitas dapat dilihat sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{Varians\ Terbesar}{Varians\ Terkecil}$$

$$F_{hitung} = \frac{49{,}43}{18{,}40} = 2{,}68$$

Diperoleh $F_{hitung} = 2{,}68$ dan dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = n - 1 = 32 - 1 = 31$, diperoleh $F_{tabel} = 4{,}17$ yang didapatkan dengan melihat pedoman yang terdapat pada lampiran 54, karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dengan artian varians dari kedua kelas adalah seragam atau homogen.

3) Uji Perbedaan Rata-rata

Uji-t digunakan dalam melihat ada tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep antara kelas IX yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra* dan kelas IX yang tidak menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra*. Hipotesis yang dipilih disajikan sebagai berikut:

H_0: $\mu_1 \leq \mu_2$, Siswa kelas IX yang menerapkan model pembelajaran *Number Head Together* dengan bantuan *Geogebra* menunjukkan kemampuan pemahaman konsep matematis yang kurang baik dibandingkan dengan siswa kelas IX yang tidak menggunakan model tersebut.

H_1: $\mu_1 > \mu_2$, Siswa kelas IX yang menerapkan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* memiliki kemampuan pemahaman konsep matematis yang

lebih baik dibandingkan dengan siswa kelas IX yang tidak menggunakan model pembelajaran tersebut.

Seluruh hasil perhitungan analisis perbedaan rata-rata bisa dilihat pada Lampiran 37, dengan ringkasan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 16 Hasil Analisis Perbedaan Rata-rata Postes

Kelas	N	Mean	Varian	t_{hitung}	t_{tabel}	Ket
IX A (perlakuan)	32	77	56,41	6,82	1,67	H_1 dit erima
IX E (tanpa perlakuan)	32	64	54,17			

Perhitungan lengkap uji perbedaan rata-rata pada tahap akhir dapat dilihat sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1){S_1}^2 + (n_2 - 1){S_2}^2}{n_1 + n_2 - 2} \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$= \frac{75 - 63}{\sqrt{\frac{(32 - 1)56{,}41 + (32 - 1)54{,}17}{32 + 32 - 2} \times \left(\frac{1}{32} + \frac{1}{32}\right)}}$$

$$= \frac{12}{\sqrt{\frac{31.56{,}41 + 31.54{,}17}{62} \times \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{12}{\sqrt{\frac{1748,71 + 1679,27}{62} \times \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{12}{\sqrt{\frac{3427,98}{62} \times \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{12}{\sqrt{\frac{6855,96}{1984}}}$$

$$= \frac{12}{\sqrt{3,455625}}$$

$$= \frac{12}{1,858931145}$$

$$= 6,820$$

Berlandaskan Tabel 4.16, terlihat bahwa rata-rata nilai kelas IX A adalah 75, sementara itu rata-rata nilai kelas IX E sebesar 63. Dengan jumlah sampel N = 32, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 8,524. Pada taraf signifikansi 5%, nilai t_{tabel} sebesar 1,670, yang diperoleh berdasarkan pedoman pada Lampiran 55. Karena t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel}, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa Kemampuan Pemahaman Konsep matematis siswa kelas IX yang mengikuti model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* lebih baik dibandingkan dengan siswa kelas IX yang tidak menggunakan model tersebut.

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 3 Kaliwungu mulai tanggal 6 Agustus 2024 hingga 13 September 2024, dengan pelaksanaan sebanyak tiga pertemuan untuk masing-masing kelas IX A eksperimen dan kelas IX E kontrol. Waktu yang telah disediakan oleh pihak sekolah dimanfaatkan sebaik mungkin agar seluruh data yang diperlukan dapat diperoleh secara lengkap. Penelitian ini memakai metode kuantitatif dengan pendekatan *true experimen* buat mengukur kemampuan pemahaman konsep dan *self-efficacy*, dengan desain *posttest only control*.

Tahap awal penelitian diawali dengan dilakukannya observasi dan wawancara terhadap guru matematika, yaitu Ibu Tri Rejeki. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Tri Rejeki, disampaikan bahwa proses belajar mengajar matematika masih berfokus pada guru, karena dalam proses tersebut belum diterapkan model pembelajaran yang bisa mendorong keterlibatan aktif siswa. Permasalahan selanjutnya yaitu siswa mengalami kesulitan dalam hal pemahaman konsep, siswa belum bisa memberikan contoh titik koordinat pada meteri Transformasi Geometri yang sudah dipelajari dan siswa belum bisa mengetahui bagaimana konsep dalam

menemukan titik koordinat pada materi Transformasi Geometri. Permasalahan lain yang dihadapi dalam pembelajaran berkaitan dengan *self-efficacy*, di mana siswa mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dan menjumpai tugas-tugas yang lebih sulit. Keyakinan dan kemampuan diri siswa masih tergolong rendah karena kecenderungan siswa yang merasa takut terlebih dahulu ketika diberikan tugas oleh guru.

Tahap selanjutnya setelah melakukan wawancara adalah membuat instrumen penelitian berupa kisi-kisi tes kemampuan pemahaman konsep matematis, dan angket *self-efficacy*. Uji tahap awal dilakukan kepada siswa kelas IX B SMPN 3 Kaliwungu yang telah mendapatkan materi Transformasi Geometri dengan jumlah soal 8 yang sudah memuat indikator pemahaman konsep. Uji tahap awal dilakukan supaya mendapatkan hasil validitas soal, hasil reliabilitas soal, hasil tingkat kesukaran soal dan hasil daya beda soal.

Analisis dilakukan pada soal-soal yang telah dikerjakan untuk menilai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal. Dari delapan soal yang diuji, tujuh dinyatakan valid sedangkan satu tidak memenuhi syarat validitas. Hasil uji validitas tersebut berguna untuk memutuskan soal-soal yang akan dipakai pada uji coba

tahap akhir, yaitu soal-soal yang dinyatakan valid. Uji reliabilitas menandakan bahwa nilai $r_{11} \geq 0{,}60$, sehingga soal-soal tersebut dapat dikategorikan reliabel dan konsisten. Tingkat kesukaran soal terbagi ke dalam dua kategori, yaitu soal dengan tingkat kesukaran sedang dan mudah. Soal-soal yang digunakan dalam uji coba tahap akhir terdiri atas 7 soal yang termasuk dalam kedua kategori tersebut. Sementara itu, untuk daya beda soal, soal-soal yang digunakan tergolong dalam kategori baik dan cukup baik. Selain itu juga terdapat angket *self efficacy* yang digunakan terdapat 25 butir soal yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya.

Uji coba tahap akhir dilaksanakan di kelas IX A dan IX E SMPN 3 Kaliwungu dengan tujuan untuk mengukur efektivitas penerapan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* terhadap *self-efficacy* dan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Pada kelas IX A eksperimen diterapkan model *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*, sedangkan pada kelas IX E kontrol digunakan model pembelajaran tanpa pendekatan tersebut. Masing-masing kelas, baik eksperimen maupun kontrol, terdiri atas 32 siswa.

Pengujian efektivitas model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* dilakukan dengan

menerapkan Uji-t, melalui perbandingan nilai posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis Uji-t dengan bantuan Excel atas hasil angket *self-efficacy* memperlihatkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model *Number Head Together* dengan bantuan *Geogebra* memiliki *self-efficacy* yang lebih baik dibanding siswa yang tidak menggunakan model tersebut. Dengan demikian, model pembelajaran ini terbukti efektif terhadap *self-efficacy*.

Hasil analisis terhadap kemampuan pemahaman konsep juga menunjukkan bahwa siswa kelas IX SMPN 3 Kaliwungu yang menerapkan model pembelajaran ini lebih baik dibandingkan siswa yang tidak menggunakannya. Karena itu, penerapan model *Number Head Together* dengan bantuan *Geogebr*a menunjukkan efektif terhadap pemahaman konsep siswa. Melalui kerja sama kelompok dan aktivitas presentasi, model ini memungkinkan siswa memahami materi secara lebih mendalam. Metode ini menekankan tanggung jawab setiap anggota dalam menyelesaikan tugas sesuai dengan nomor yang diberikan (Leasa & Corebima, 2017). Hasil ini menunjukkan keterkaitan dengan analisis data yang telah dilakukan selama penelitian berlangsung.

Pada pembelajaran di kelas IX yang menerapkan model *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*, siswa dibagi ke dalam beberapa kelompok yang masing-masing terdiri atas 4 hingga 5 orang, dengan nomor yang berbeda diberikan kepada setiap kelompok. Pertanyaan atau permasalahan kemudian disampaikan oleh guru kepada seluruh siswa untuk didiskusikan. Setiap kelompok diminta bekerja sama untuk menemukan jawaban serta memastikan bahwa semua anggota memahami dan mampu menjelaskan jawaban tersebut. Setelah diskusi selesai, salah satu nomor dipanggil secara acak oleh guru, dan siswa dengan nomor yang terpilih diminta mengangkat tangan serta mewakili kelompoknya untuk menyampaikan jawaban kepada guru.

Model pembelajaran *Number Head Together* mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, sehingga pemahaman dan tanggung jawab terhadap hasil kerja kelompok dapat dimiliki oleh setiap anggota. Hasil analisis data menunjukkan adanya perbedaan antara kelas IX yang menggunakan model Number Head Together dan yang tidak. Melalui aktivitas tersebut, motivasi belajar siswa dapat ditingkatkan sehingga proses pembelajaran mampu membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi yang dipelajari.

Proses pembelajaran ini sejalan dengan teori belajar konstruktivisme, yang menyatakan bahwa konsep baru diasimilasikan ke dalam pengetahuan yang telah dimiliki, dan kemampuan pemahaman konsep siswa dapat ditingkatkan.

Keterbatasan pada penelitian ini kurang kuatnya tahapan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*, terlihat dari kurang efektifnya proses pembelajaran yang berlangsung yang sesuai dengan tahapan-tahapan model pembelajaran *Number Head Together*. Kurang efektif ini terjadi karena pemotongan jam pelajaran untuk kegiatan yang dilakukan oleh guru SMPN 3 Kaliwungu. Pada tahap membagi siswa kedalam beberapa kelompok sebaiknya guru memperhatikan kemampuan siswa sehingga kemampuan seluruh kelompok setara. Keterbatasan selanjutnya yaitu kurang efektifnya penggunaan aplikasi *geogebra* karena keterbatasan sinyal, waktu dan perangkat hp siswa.

Penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian sebelumnya karena difokuskan pada penilaian pemahaman konsep matematis pada materi transformasi geometri. Model pembelajaran *Number Head Together* yang didukung *Geogebra* memiliki keunggulan dalam meningkatkan kepercayaan diri (*self-efficacy*) dan

pemahaman konsep matematis siswa, sehingga partisipasi mereka dalam pembelajaran menjadi lebih aktif. Model pembelajaran *Number Head Together* juga menjadikan siswa lebih dominan menangkap dan memahami konsep materi transformasi geometri serta mampu mengaplikasikan materi melalui percobaan *geogebra*.

Penelitian yang dilakukan oleh Aco (2019) menunjukkan bahwa model pembelajaran *Number Head Together* dengan pendekatan proses terbukti memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Berdasarkan hasil analisis data, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara kelas IX yang menggunakan model *Numbered Heads Together* (NHT) dan kelas yang tidak menggunakan model tersebut. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa kolaborasi aktif dalam kelompok melalui pembelajaran yang berpusat pada proses memberikan kontribusi signifikan terhadap keberhasilan siswa dalam memahami konsep matematika.

Penelitian oleh Suhartini dan Hayatun Nufus (2019) menunjukkan bahwa model pembelajaran langsung yang menggunakan *Geogebra* mampu memberikan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran

tradisional. Temuan tersebut juga menegaskan bahwa peran *self-efficacy* memiliki arti penting dalam proses belajar siswa. Meskipun interaksi antara model pembelajaran dan *self-efficacy* tidak ditemukan, keduanya tetap memberikan kontribusi secara terpisah terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Oleh karena itu, penggunaan teknologi seperti *Geogebra* yang disertai dengan penguatan kepercayaan diri siswa dapat dijadikan strategi efektif untuk meningkatkan mutu pembelajaran matematika.

Implementasi model *Number Head Together* dengan dukungan *Geogebra* berperan dalam memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal-soal yang menuntut pemahaman konsep dalam pembelajaran transformasi geometri, sekaligus mampu meningkatkan *self-efficacy* siswa dalam pembelajaran matematika. Keberhasilan penelitian ini merupakan hasil dari pendekatan pembelajaran *Number Head Together* dan penggunaan media *Geogebra*, karena media *Geogebra* memungkinkan untuk memvisualisasikan perubahan geometris baik titik, garis, dan bidang dengan jelas sehingga siswa dapat mengetahui dan membedakan jenis-jenis transformasi dengan hasil visualisasi dari *geogebra*. Hasil penelitian Asngari menunjukkan bahwa *Geogebra* merupakan media

pembelajaran matematika yang efektif dalam memvisualisasikan berbagai objek matematika secara dinamis dan interaktif (Asngari, 2015). Selain itu, penggunaan media berbasis digital membuat siswa tertarik untuk belajar. Hal ini membuat proses pembelajaran menjadi efektif. Oleh karena itu, berdasarkan analisis dan pembahasan diatas dapat menjawab hipotesis yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap *self-efficacy* dan kemampuan pemahaman konsep matematis.

D. Keterbatasan Penelitian

Sejumlah batasan ditemukan di dalam penelitian ini akibat adanya aspek-aspek yang tidak dapat dikendalikan oleh peneliti, misalnya pemotongan jam pelajaran dari pihak sekolah sehingga hasilnya tidak sepenuhnya memuaskan. Fasilitas pendukung juga memengaruhi waktu penelitian. Untuk menjalankan aplikasi *Geogebra* dalam penelitian ini, peneliti memerlukan laptop, lcd projector dan telepon. Jika terjadi kendala teknis, persiapan sering kali memakan waktu lebih lama. Selain itu, keragaman sifat siswa dapat menyebabkan situasi tak terduga selama proses pembelajaran, yang dapat berdampak pada hasil penelitian.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Merujuk pada hasil analisis dan pembahasan sebelumnya, diperoleh simpulan bahwa:

1. Model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap *Self-Efficacy*. Hasil analisis dibuktikan dengan adanya nilai uji-t yang menghasilkan nilai $t_{hitung}(2{,}431) > t_{tabel}(1{,}670)$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya *self-efficacy* kelas IX yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* lebih baik dari *self-efficacy* kelas IX tanpa model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap *Self Efficacy*.
2. Model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis. Hasil analisis dibuktikan dengan adanya nilai uji-t yang menghasilkan nilai $t_{hitung}(6{,}820) > t_{tabel}(1{,}670)$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya

kemampuan pemahaman konsep matematis kelas IX yang menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra* lebih baik dari kemampuam pemahaman konsep matematis kelas IX tanpa menggunakan model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *Geogebra*. Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Number Head Together* berbantuan *geogebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis.

B. Saran

Merujuk pada hasil penelitian yang telah dilaksanakan, apabila penelitian ini dijadikan acuan oleh peneliti lain dengan menerapkan model pembelajaran yang sama, maka penyesuaian perlu dilakukan sesuai dengan situasi dan kondisi lingkungan pendidikan masing-masing, seperti pengelolaan waktu, ketersediaan sumber daya, serta karakteristik peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, S., Tamrin, M., Salsabila, K. I., Hasanah, A., & Herman, T. (2025). Analisis kemampuan siswa pada pemahaman konsep matematis materi barisan dan deret. *Jurnal Jendela Matematika, 6*(1), 57–68.

Ahmadi, A., & Supriyono (2014). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta

Asngari, D. R. (2015). Penggunaan Geogebra dalam Pembelajaran Geometri. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 299–302.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.

Cahyono, B., & Khoirun Nisa, E. (2019). Pemanfaatan Software Geogebra untuk Menunjang Pencapaian Standar Kompetensi Guru Matematika MTS di Kota Semarang. *At-Taqaddum, 11*(1), 95. https://doi.org/10.21580/at.v11i1.3802

Diana dkk. (2020). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa: Ditinjau Dari Kategori Kecemasan Matematik. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, *Vol 4*(1), 24–32.

Diyah. (2020). *Geogebra dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Deepublish.

Fajar, P. A., Kodirun dkk. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 17 Kendari. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(2), 229–239.

Fathurrahman, & Fitrah, M. (2023). Software Geogebra pada Pembelajaran Matematika: Studi Literatur. Jurnal Ilmiah Matematika Realistik, 4(1), 33–40.

Hamid, M. A., Ramadhani, R., Juliana, M., Safitri, M., Jamaludin, M. M., & Simarmata, J. (2020). *Media Pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis.

Harefa dkk. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan

Pemahaman Konsep Belajar Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, *08*(1).

Hendriana, H. dkk. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama.

Indarti, D., Mardiyana, & Pramudya, I. (2017). Numbered head together with scientific approach in geometry learning. *Journal of Physics: Conference Series, 943*(1), 012028. https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012028

Khairi, A. U., & Al Aziz, S. (2025). Analisis pemahaman konsep matematis siswa pada materi bentuk aljabar. *Didactical Mathematics, 7*(1), 123–134.

Kristanti, dkk. (2019). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Pembelajaran Flippped Classroom berbantuan Android. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*.

Kusuma, A. P., & Maskuroh, M. (2017). The Differences of Mathematics Learning Outcomes between Think Pair Share (TPS) and Number Heads Together (NHT). *AlJabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 9*(10), 19–24.

Leasa, M., & Corebima, A. D. (2017). The effect of numbered heads together (NHT) cooperative learning model on the cognitive achievement of students with different academic ability. *Journal of Physics: Conference Series, 795*(1), 3–10. https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001

Lestari, Karunia Eka, & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika* (Cet. 2). Bandung: Refika Aditama.

Maksum, A. (2012). *Metodologi Penelitian: Metodologi Penelitian Skripsi*. Unesa University Press.

Margono, S. (1997). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Masitoh, I., & Prabawanto, S. (2015). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Eksploratif. *4*, 1–11.

Mursalin, M., Rinaldi, R., & Hasibuan, R. (2022). Penerapan model Numbered Heads Together (NHT) dalam meningkatkan self-efficacy dan hasil belajar matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika, 6*(2), 115–124.

Nababan, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Geogebra dengan Model Pengembangan ADDIE di Kelas XI SMAN 3 Medan. *Jurnal Inspiratif, 6*(1), 37–50.

Nasution, Khalilah. (2016). Kepemimpinan Guru Dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran PAI. *Jurnal Darul 'Ilmi*, *4*(1), 123–125.

Novferma, N. (2016). Analisis Kesulitan dan Self-Efficacy Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Berbentuk Soal Cerita. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *3*(1).

Pramesti, S. L. D., & Rini, J. (2020). Pembelajaran Matematika Sekolah NEM. https://books.google.co.id/books?id=0oFVEAAAQBAJ

Priyono, P. (2016). Buku Metode Penelitian Kuantitatif. Zifatma Publishing.

Rahayu, N., & Hidayat, W. (2023). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Numbered Heads Together (NHT) terhadap self-efficacy dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 7*(1), 56–70.

Rapsanjani, D., & Sritresna, T. (2021). Kemampuan Komunikasi Ditinjau dari Self-Efficacy Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *1*(3).

Rusman. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenamedia Group.

Saptika, Y. A., Rosdiana, F., & Sariningsih, R. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Materi Bangun Datar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif), 1*(5), 873.

Sari, F. K., Farida, & Syazali, M. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran (Modul) berbantuan GeoGebra Pokok Bahasan Turunan Fiska. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(2), 135–152.

Setyowati, E. B., et al. (2015). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Jigsaw II Berbantuan LKS Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Karakter Siswa. *USEJ*, *4*(3).

Siregar & Nizma. (2017). Pengaruh Adversity Quotient, Need For Achievement dan Self Efficacy terhadap Minat Berwirausaha Mahasiswa Jurusan Akuntansi Politeknik Negeri Medan. *Profesionalisme Akuntan Menuju Business Practice*.

Suci, M. P. (2020). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Daring Pada Mata Kuliah Insya' Di STAI Ma'arif Sarolangun. *El-Jaudah: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Arab*, *1*(2), 61.

Sudijono, A. (2015). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Rajawali Pers.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Suharsimi, Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sunaryo, Y. (2017). Pengukuran Self-Efficacy Siswa dalam Pembelajaran Matematika di MTs N 2 Ciamis. *Teorema, 1*(2), 39.

Tukly, P., Sholahudin, U., & Giyanti. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Berbantuan Peta Konsep Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah, 1*(1), 139–149. https://doi.org/10.55681/sentri.v1i1.212

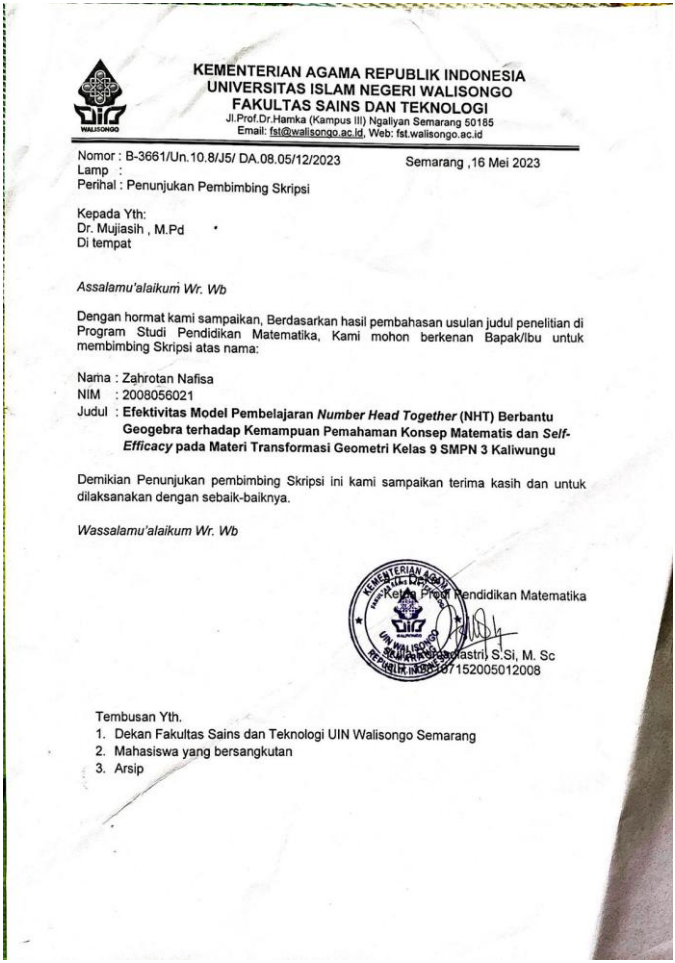
Wagiran. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Teori dan Implementasi*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:220660060

Yolanda Fitriana. (2019). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) Untuk Meningkatkan Self Efficacy Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika, 3*(1).

Zuya, H., Kwalat, S., & Attah, B. (2016). Pre-service Teachers Mathematics Self-efficacy and Mathematics Teaching Self-efficacy. *Journal of Education and Practice, 7*(May).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukan 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-3661/Un.10.8/J5/ DA.08.05/12/2023 Semarang ,16 Mei 2023
Lamp :
Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:
Dr. Mujiasih , M.Pd
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 : Zahrotan Nafisa
NIM : 2008056021
Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Number Head Together* (NHT) Berbantu Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan *Self-Efficacy* pada Materi Transformasi Geometri Kelas 9 SMPN 3 Kaliwungu**

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Ketua Prodi Pendidikan Matematika

[illegible]astri, S.Si, M. Sc
[illegible]7152005012008

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web : Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.5229/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2024 05 Agustus 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMP Negeri 3 Kaliwungu
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Zahrotan Nafisa
NIM 2008056021
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Number Head Together (NHT) Berbantu Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Self Efficacy Pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMPN 3 Kaliwungu.

Dosbing : Dr. Mujiasih, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak / ibu pimpin , yang akan dilaksanakan 6 Agustus 2024

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

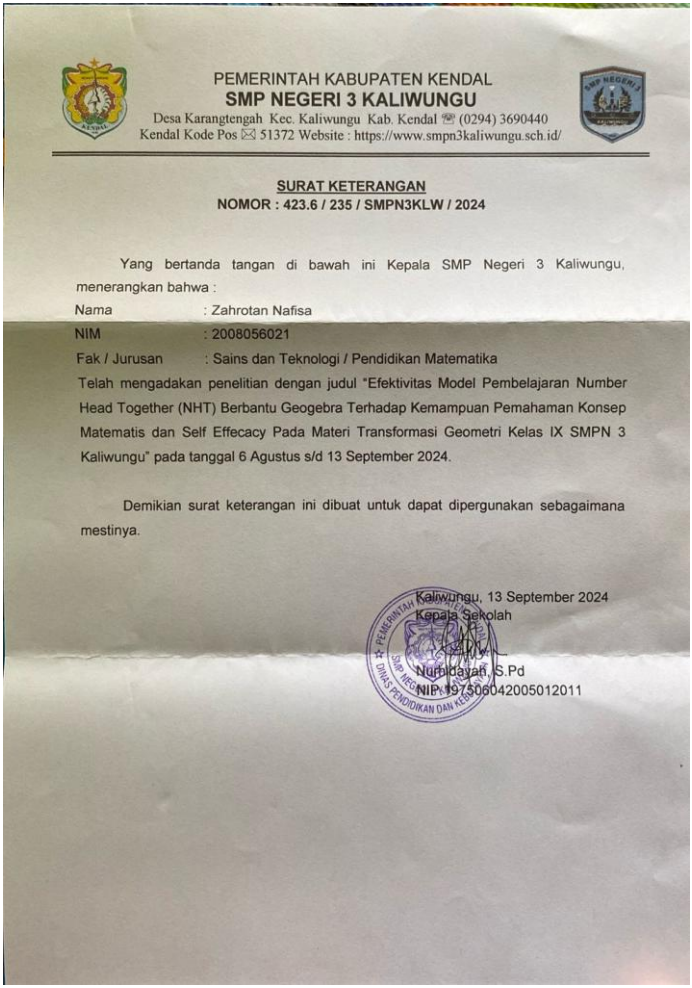
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kabag. TU

Muh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 3 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
SMP NEGERI 3 KALIWUNGU
Desa Karangtengah Kec. Kaliwungu Kab. Kendal ☎ (0294) 3690440
Kendal Kode Pos ✉ 51372 Website : https://www.smpn3kaliwungu.sch.id/

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 423.6 / 235 / SMPN3KLW / 2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 3 Kaliwungu, menerangkan bahwa :

Nama : Zahrotan Nafisa
NIM : 2008056021
Fak / Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika

Telah mengadakan penelitian dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran Number Head Together (NHT) Berbantu Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Self Effecacy Pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMPN 3 Kaliwungu" pada tanggal 6 Agustus s/d 13 September 2024.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kaliwungu, 13 September 2024
Kepala Sekolah

Nurhidayati, S.Pd
NIP. 197506042005012011

Lampiran 4 Profil Sekolah

Profil Sekolah

Tahun 2024

Nama Sekolah	: SMP N 3 Kaliwungu
Nama Kepala Sekolah	: Nurhidayah, S.Pd
NIP	: 197506042005012011
Alamat	
Kelurahan	: Karangtengah
Kecamatan	: Kaliwungu
Kabupaten	: Kendal
Provinsi	: Jawa Tengah
Kode Pos	: 51372
Tahun Berdiri	: 2005
Jenjang Akreditasi	: A

Lampiran 5 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX A

NO	NAMA	KODE	NILAI
1	ABDUL MUFTI	P1-01	65
2	ADIM SETHO WIBISONO	P1-02	80
3	AHMAD AZKA MUZZAKI	P1-03	86
4	ANDIKA LENTIK SAPUTRA	P1-04	66
5	AYU VITA RAMADHANI	P1-05	60
6	AZZAHRA EFA APRILIA	P1-06	55
7	DWI AYU SEPTIYANA	P1-07	80
8	EKA AZ'ZAHRA WATI	P1-08	68
9	FARREL PRATAMA NUGRAHA	P1-09	77
10	FEBRIYAN ERLANGGA PUTRA	P1-10	69
11	HASNARA ANORA RIZKI	P1-11	65
12	IJTIHAD LILLAHI NUR INDAH	P1-12	60
13	ILHAM OCTA NUR PRATAMA	P1-13	84
14	KHOIRUDDIN NAUFAL	P1-14	70
15	M.RAFA ARSYADANI AL HAQ	P1-15	48
16	MUHAMMAD ADAM OKTA RAHARDIANSYAH	P1-16	75
17	MUHAMMAD ADI NUGROHO	P1-17	71
18	MUHAMMAD HAFIZD AL HASAN	P1-18	70
19	MUHAMMAD ILYAS	P1-19	86
20	MUHAMMAD ZUFFAR ALMADANI	P1-20	80
21	PUTRI DWI ANGGRAENI	P1-21	70
22	RAHMAT FAIZ	P1-22	39
23	RAMA SANDI SAPUTRA	P1-23	38
24	SAID TSABIT FATAHILAH	P1-24	60
25	SALFA AYU RISTIANI	P1-25	74
26	SITI NUR HIDAYAH	P1-26	55
27	TEGAR TZANI SAPUTRA	P1-27	65
28	ULFI MUSAFAROH	P1-28	54
29	VANIA VERLITA FEBRIYANI	P1-29	50
30	VIONA LUX SUSILAWATI	P1-30	72
31	YENNI SHOFI ARYANTI	P1-31	55
32	ZAHRA NUR AMELIA	P1-32	70
Rata-rata			66

Lampiran 6 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX B

NO	NAMA	KODE	Nilai
1	AGHLA AULADINA	A1-01	77
2	ADILLA IKA PUTRI	A1-02	72
3	AHMAD RIPAI	A1-03	44
4	ALFIANO PUTRA ADDYANSYAH	A1-04	60
5	AROHMAN EKO NUGROHO	A1-05	45
6	ARSHAVIN ARYA PRADIPTHA	A1-06	70
7	BAGUS ADI SETIAWAN	A1-07	41
8	ERLANGGA TIAN KURNIAWAN	A1-08	73
9	EVI ERVIANI	A1-09	54
10	FACHRIZAL AKBAR RAHMAN	A1-10	78
11	FAISA KUSUMA NINGTIAS	A1-11	70
12	FARIDA RETNO FEBRIANI	A1-12	55
13	HAFIZAH HANIF ARIFIANA	A1-13	67
14	HANIF AKMAL MAULANA	A1-14	66
15	JULLIAN HANGGA RENA	A1-15	68
16	KELIA KASIH ANGELOVA	A1-16	51
17	M. RIZQI ABDEE CHANDRA	A1-17	50
18	MAULIDA RIZKIYANA SALSABILA	A1-18	58
19	MAWARDATUN NIKMAH	A1-19	45
20	MOHAMAD ADIB FAIRUZ NAUFAL	A1-20	91
21	MUHAMAD GILANG DWI PERMANA	A1-21	80
22	MUHAMAD NAFHIL MISBAHUDIN	A1-22	62
23	MUHAMMAD AMINUDDIN	A1-23	51
24	MUHAMMAD FAHRUL	A1-24	51
25	MUHAMMAD KHOIRUL YANI	A1-25	70
26	MUZHAFFAR	A1-26	54
27	NADZIFATUL SABRINA	A1-27	71
28	NAJWA AULIA PUTRI	A1-28	58
29	RAHMA DWI ASHARI	A1-29	50
30	RANGGA PUTRA PERMANA	A1-30	70
31	SHEIMA VUREIDA MILADYA	A1-31	50
32	ZIV ADINE KHOIRANI WIBOWO	A1-32	45
Rata-rata			61

Lampiran 7 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX C

NO	NAMA	KODE	Nilai
1	ALANTA RAMDHAN IBRAHIM	P3-01	65
2	ANDRE ANGGARA HARIMU	P3-02	69
3	ANNISA SUCI KHUSNIAH	P3-03	70
4	ARINAL HAQ	P3-04	44
5	ARYA HADYAN NANDANA	P3-05	75
6	AURA IMANA RAMADHANI	P3-06	53
7	BAGUS DWI PANUNTUN	P3-07	55
8	DICKSY SALDINFA SUSMOKO	P3-08	75
9	EDWIN ADAM PRAYOGA	P3-09	60
10	EKA SEPTY IVANA SAFITRI	P3-10	77
11	HANDIKA ARYA SAPUTRA	P3-11	70
12	INTAN ARINI PUTRI	P3-12	78
13	MOHAMMAD DAFA AL BAITS	P3-13	55
14	MUHAMMAD AUFA DWI SETYO AJI	P3-14	42
15	MUHAMMAD DIMAS RESA SAPUTRA	P3-15	51
16	MUHAMMAD DUDE ISWANTO	P3-16	58
17	MUHAMMAD NUR ALI MUFID	P3-17	72
18	MUHAMMAD SULTAN SANTOSO	P3-18	53
19	MUHAMMAD SULTON	P3-19	55
20	NAFITA NADATUS SABAH	P3-20	66
21	NATHANIA AYU CLARESTHA	P3-21	75
22	NAYAKA RASENDRIYA ASTAGUNA	P3-22	70
23	NINDI REGINA ATMAJA PUTRI	P3-23	68
24	PUTRA DWI ERLANGGA	P3-24	67
25	QIARA LAELATUL UMA	P3-25	65
26	RAHMAD ALI AL HABSI	P3-26	65
27	RANGGA PRASTYA	P3-27	75
28	RASTA FAREL RAMADHANI	P3-28	40
29	RENNIVA ANINDITA RAMADHANI	P3-29	70
30	SULTAN MAULANA JAVANI	P3-30	67
31	YULIYANA DWI ASTUTIK	P3-31	54
32	ZULFA KHOERUNNISA	P3-32	55
Rata-rata			63

Lampiran 8 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX D

NO	NAMA	KODE	NILAI
1	ADAM SETIAWAN	P4-01	55
2	AKBARIZKI TOTTI OSA ROBANI	P4-02	67
3	ANDRIAN ALVINO PRATAMA	P4-03	55
4	AVAN NURROCHMAN	P4-04	61
5	AVRIL PUTRA PRASETYO	P4-05	74
6	CANDRA PRANA ROMADHON	P4-06	70
7	DWI JARWATI	P4-07	67
8	FAIQ JUNIARTO	P4-08	70
9	FAJAR RASYDAN	P4-09	51
10	FARID AKMALIZA SAPUTRA	P4-10	57
11	FEBIAN FALENTINO SYAPUTRA	P4-11	45
12	FINO RISKY ANDREANO	P4-12	40
13	HALIDA ILMIRA RAEHANUN	P4-13	87
14	KHESYA CANTIKA MALDINI	P4-14	73
15	KIRANI AFIYANI ALEYDA YAHYA	P4-15	71
16	MA'ARUF IBRAHIM FERISTYO	P4-16	75
17	MUHAMMAD NURDIANSAH	P4-17	64
18	MUHAMMAD KHOIRUL ANAM	P4-18	55
19	MUHAMMAD RANGGA SETIAWAN	P4-19	81
20	MUHAMMAD RIZKY SINATRIA	P4-20	68
21	MUKHAMMAD FAHRI FADLI	P4-21	58
22	NEISYA AYUNDITHA OKTAVIANI	P4-22	49
23	NIDA SYIFA ARISTAWIDYA	P4-23	75
24	PUTRI YOVITA LEVIA	P4-24	68
25	RAFA ARDI PRASETIYA	P4-25	62
26	RAFLI BHAKTI WIGUNA	P4-26	71
27	RANIA MULYA RAYA	P4-27	67
28	SABILA AZALIA SYIFA	P4-28	70
29	SAFIRA KALISA PUTRI JINAN	P4-29	50
30	SAMSUDIN	P4-30	41
31	SERLITA PUTRI ALINDRA	P4-31	70
32	ZAHIRA KARTIKASARI	P4-32	47
Rata-rata			63

Lampiran 9 Daftar Nilai UH Matematika Kelas IX E

NO	NAMA	KODE	NILAI
1	ALVINO PUTRA PRATAMA	P5-01	70
2	ALFIN NUR RAHMAT	P5-02	75
3	AMANDA AULIA	P5-03	55
4	ANINDYA CANDRANINGTYAS WIDYA ARTAN	P5-04	79
5	CIPTO NUGROHO	P5-05	60
6	DAVIN AFLAH TRIADIGTA	P5-06	70
7	DESTYANA RAHAYUNING TYAS	P5-07	75
8	DWI OKTAVIANI	P5-08	49
9	FAHRI BAGUS IRAWAN	P5-09	55
10	FAREL CANDRA FIRMANSYAH PUTRA	P5-10	67
11	FATAN ILHAM NUGRAHA	P5-11	50
12	INDANA ROIHATUL MISKIYAH	P5-12	74
13	KEYLA RAHMATIKA PUTRI WAHYU	P5-13	52
14	M. RAI CHANUDIN MISBACH	P5-14	66
15	MAULIDA SAFATUL KHUSNA	P5-15	76
16	MUHAMMAD ALAIKA	P5-16	68
17	MUHAMMAD HILAL HIBATULLAH	P5-17	65
18	MUHAMMAD IRHAM FATURRAHMAN	P5-18	59
19	MUHAMMAD YOGINATA	P5-19	47
20	NABILA ZAHRO	P5-20	81
21	NAJMIA SAFA AZZAHRA	P5-21	75
22	RAHMA IZZA FARISA	P5-22	78
23	RANGGA SEPTIYO CAHYO	P5-23	60
24	SAFIRA PUTRI NADIA	P5-24	78
25	SALMAN ALFA RIKI	P5-25	65
26	SETYO WAHYU WIBOWO	P5-26	67
27	SEVILLA ANGGRAEINI	P5-27	75
28	SITI MUZAROAH	P5-28	65
29	TANIA OKTAVIA	P5-29	50
30	YULI BAGUS SATRIO	P5-30	65
31	ZANUBA FITRIANI	P5-31	50
32	ZULFA SALSABILA	P5-32	55
Rata-rata			65

Lampiran 10 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX A

Data yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah data nilai UH kelas IX A yang dapat dilihat pada Lampiran . Berikut adalah hasil uji normalitas kelas IX A :

STDEV	12	RANGE	48
MIN	38	KELAS	6
MAX	86	PJG KLS	8
N	32	RATA-RATA	66

Interval	f	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadrat
		37,5	-2			
≤55	8			0,186	5,943	0,712
		55,5	-1			
56-64	3			0,251	8,021	3,143
		64,5	0			
65-73	12			0,275	8,791	1,171
		73,5	1			
74-91	9			0,257	8,223	0,073
		91,5	2			
					x^2hit	5,100

DK = K-1

4-1=3

Nilai Tabel X^2 7,815

Uji Hipotesis	
Menggunakan rumus :	nilai hitung x^2(5,100)<nilai tabel X^2(7,815)
Keputusan hipotesis :	Ho diterima dan Ha ditolak
Kesimpulan :	Data berdistribusi normal

Perhitungan Normalitas Kelas IX A

Rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *Chi-Kuadrat*

0_i = frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Perhitungan:

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$

$$\chi^2_{hitung} = \frac{(8-(5{,}943))^2}{5{,}943} + \frac{(3-(8{,}021))^2}{8{,}021} + \frac{(12-(8{,}791))^2}{8{,}791} + \frac{(9-(8{,}223))^2}{8{,}223}$$

$$\chi^2_{hitung} = \frac{4{,}231249}{5{,}943} + \frac{25{,}210441}{8{,}021} + \frac{10{,}297681}{8{,}791} + \frac{0{,}603729}{8{,}223}$$

$$\chi^2_{hitung} = 0{,}711 + 3{,}143 + 1{,}171 + 0{,}073$$

$$\chi^2_{hitung} = 5{,}100$$

Lampiran 11 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX B

Data yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah data nilai UH kelas IX B yang dapat dilihat pada Lampiran . Berikut adalah hasil uji normalitas kelas IX B :

STDEV	12,5	RANGE	50
MAX	91	KELAS	6
MIN	41	PJG KLS	8
N	32	AVERAGE	60,84375

Interval	f	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadrat
		40,5	-2			
≤58	16			0,373	11,951	1,372
		58,5	0			
59-67	5			0,276	8,840	1,668
		67,5	1			
68-94	11			0,294	9,414	0,267
		94,5	3			
					x^2hit	3,307

DK = K-1

3-1=2

Nilai Tabel X^2 5,991

Uji Hipotesis

Menggunakan rumus : nilai hitung x^2(3,307)<nilai tabel X^2(5,991)

Keputusan hipotesis : Ho diterima dan Ha ditolak

Kesimpulan : Data berdistribusi normal

Perhitungan Normalitas Kelas IX B

Rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *Chi-Kuadrat*

0_i = frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Perhitungan:

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{(16-(11{,}951))^2}{11{,}951} + \frac{(5-(8{,}840))^2}{8{,}840} + \frac{(11-(9{,}414))^2}{9{,}414}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{16{,}394401}{11{,}951} + \frac{14{,}7456}{8{,}840} + \frac{2{,}515396}{9{,}414}$

$\chi^2_{hitung} = 1{,}371 + 1{,}669 + 0{,}267$

$\chi^2_{hitung} = 3{,}307$

Lampiran 12 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX C

Data yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah data nilai UH kelas IX C yang dapat dilihat pada Lampiran . Berikut adalah hasil uji normalitas kelas IX C :

STDEV	10,52	RANGE	38
MIN	40	KELAS	6
MAX	78	PJG KLS	6
N	32	AVERAGE	62,93

Interval	Frekuensi	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadrat
		39,5	-2			
≤53	6			0,172	5,503	0,045
		53,5	-1			
54-60	7			0,223	7,152	0,003
		60,5	0			
61-67	6			0,259	8,296	0,635
		67,5	0			
68-81	13			0,293	9,390	1,388
		81,5	2			
					x^2hit	2,072

DK = K-1

4-1=3

Nilai Tabel X^2 7,815

Uji Hipotesis

Menggunakan rumus : nilai hitung x^2(2,072)<nilai tabel X^2(7,815)

Keputusan hipotesis : Ho diterima dan Ha ditolak

Kesimpulan : Data berdistribusi normal

Perhitungan Normalitas Kelas IX C

Rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *Chi-Kuadrat*

0_i = frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Perhitungan:

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{(6-(5{,}503))^2}{5{,}503} + \frac{(7-(7{,}152))^2}{7{,}152} + \frac{(6-(8{,}296))^2}{8{,}296} + \frac{(13-(9{,}390))^2}{9{,}390}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{0{,}247009}{5{,}503} + \frac{0{,}023104}{7{,}152} + \frac{5{,}271616}{8{,}296} + \frac{13{,}0321}{9{,}390}$

$\chi^2_{hitung} = 0{,}045 + 0{,}003 + 0{,}635 + 1{,}388$

$\chi^2_{hitung} = 2{,}072$

Lampiran 13 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX D

Data yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah data nilai UH kelas IX D yang dapat dilihat pada Lampiran . Berikut adalah hasil uji normalitas kelas IX D :

STDEV	11,62	RANGE	47			
MIN	40	KELAS	6			
MAX	87	PJG KLS	7,83			
N	32	AVERAGE	62,93			
Interval	f	Batas xi	Nilai Zi	Luas Zi	Ei	Chi Kuadrat
		39,5	-2			
≤55	10			0,239	7,657	0,717
		55,5	-1			
56-63	4			0,258	8,258	2,196
		63,5	0			
64-71	12			0,250	7,998	2,002
		71,5	1			
72-87	6			0,213	6,830	0,101
		87,5	2			
					x^2hit	5,015

DK = K-1

4-1=3

Nilai Tabel X^2 7,815

Uji Hipotesis	
Menggunakan rumus :	nilai hitung x^2(5,015)<nilai tabel X^2(7,815)
Keputusan hipotesis :	Ho diterima dan Ha ditolak
Kesimpulan :	Data berdistribusi normal

Perhitungan Normalitas Kelas IX D

Rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *Chi-Kuadrat*

0_i = frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Perhitungan:

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{(10-(7{,}657))^2}{7{,}657} + \frac{(4-(8{,}258))^2}{8{,}258} + \frac{(12-(7{,}998))^2}{7{,}998} + \frac{(6-(6{,}830))^2}{6{,}830}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{5{,}488}{7{,}657} + \frac{18{,}133}{8{,}258} + \frac{16{,}014}{7{,}998} + \frac{0{,}689}{6{,}830}$

$\chi^2_{hitung} = 0{,}717 + 2{,}196 + 2{,}002 + 1{,}101$

$\chi^2_{hitung} = 5{,}015$

Lampiran 14 Uji Normalitas Nilai UH Kelas IX E

Data yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah data nilai UH kelas IX E yang dapat dilihat pada Lampiran . Berikut adalah hasil uji normalitas kelas IX E :

STDEV	10,0931	RANGE	34
MIN	47	KELAS	6
MAX	81	PJG KLS	5,66
N	32	AVERAGE	65

Interval	Frekuensi	Batas xi	Nilai zi	Luas Zi	Ei	Chi-kuadrat
		46,5	-2			
≤58	9			0,226	7,244	0,426
		58,5	-1			
59-64	3			0,220	7,055	2,330
		64,5	0			
65-70	10			0,227	7,259	1,035
		70,5	1			
71-82	10			0,251	8,046	0,475
		82,5	2			
					x^2hit	4,265

DK = K-1

4-1=3

Nilai Tabel X^2 7,815

Uji Hipotesis	
Menggunakan rumus :	nilai hitung x^2(4,265)<nilai tabel X^2(7,815)
Keputusan hipotesis :	Ho diterima dan Ha ditolak
Kesimpulan :	Data berdistribusi normal

Perhitungan Normalitas Kelas IX E

Rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *Chi-Kuadrat*

0_i = frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Perhitungan:

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{(9-(7{,}244))^2}{7{,}244} + \frac{(3-(7{,}055))^2}{7{,}055} + \frac{(10-(7{,}259))^2}{7{,}259} + \frac{(10-(8{,}046))^2}{8{,}046}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{3{,}083}{7{,}244} + \frac{16{,}440}{7{,}055} + \frac{7{,}511}{7{,}259} + \frac{3{,}819}{8{,}046}$

$\chi^2_{hitung} = 0{,}426 + 2{,}330 + 1{,}035 + 0{,}475$

$\chi^2_{hitung} = 4{,}265$

Lampiran 15 Uji Homogenitas Nilai UH Kelas IX

Uji Homogenitas

Data yang digunakan dalam uji homogenitas ini adalah data nilai UH kelas IX yang dapat dilihat pada Lampiran sampai dengan Lampiran .

Berikut adalah hasil uji homogenitas kelas IX :

Kelas	Jumlah	Rata-rata	Simpangan Baku	Varians
IX A	2117	66	12,48	155,68
IX B	1947	61	12,54	157,36
IX C	2014	63	10,52	110,77
IX D	2014	63	11,63	135,22
IX E	2080	65	10,09	101,87

Perhitungan Uji Bartett :

No	dk	S^2	dk.S^2	Log S^2	dk. Log S^2
1	31	24237,66	751367,3	4,384	135,91
2	31	24762,77	767645,7	4,393	136,20
3	31	12270,03	380370,9	4,088	126,75
4	31	18284,93	566832,8	4,262	132,12
5	31	10377,69	321708,5	4,016	124,499
Jumlah	155	89933,07	2787925	21,145	655,50

Variansi Gabungan :

$S_{gab}^2 = \frac{\sum dkS_1^2}{\sum dk}$ = 17986,6146

Harga B satuan :

$B = \sum dk(logS_{gab}^2)$

$= (155)(\log 17986{,}6146)$

= 659,517

Uji Barlet dengan statistik chi kuadrat

$\chi_{hitung}^2 = (ln10)[\text{B} - \sum dk(logS_i^2)]$

$= (2{,}303)(659{,}517 - 655{,}505)$

$= (2{,}303)(4{,}01)$

$= 9{,}235$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk=k-1=5-1=4 diperoleh χ_{tabel}^2 = 9,48 , karena $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka H_0 diterima dengan artian kelima kelas **homogen**.

Lampiran 16 Uji Kesamaan Rata-rata Kelas IX

Data yang digunakan dalam uji kesamaan rata-rata ini adalah data nilai UH kelas IX yang dapat dilihat pada Lampiran 5 sampai dengan Lampiran 9 yang dirangkum dalam tabel berikut :

Uji Annova					
No	Kelas				
	IX A	IX B	IX C	IX D	IX E
1	65	77	65	55	70
2	80	72	69	67	75
3	86	44	70	55	55
4	66	60	44	61	79
5	60	45	75	74	60
6	55	70	53	70	70
7	80	41	55	67	75
8	68	73	75	70	49
9	77	54	60	51	55
10	69	78	77	57	67
11	65	70	70	45	50
12	60	55	78	40	74
13	84	67	55	87	52
14	70	66	42	73	66
15	48	68	51	71	76
16	75	51	58	75	68
17	71	50	72	64	65
18	70	58	53	55	59
19	86	45	55	81	47

Uji Annova					
	Kelas				
No	IX A	IX B	IX C	IX D	IX E
20	80	91	66	68	81
21	70	80	75	58	75
22	39	62	70	49	78
23	38	51	68	75	60
24	60	51	67	68	78
25	74	70	65	62	65
26	55	54	65	71	67
27	65	71	75	67	75
28	54	58	40	70	65
29	50	50	70	50	50
30	72	70	67	41	65
31	55	50	54	70	50
32	70	45	55	47	55

Berikut adalah hasil uji kesamaan rata-rata kelas IX:

Kita misalkan : X1 = Nilai Kelas IX A

X2 = Nilai Kelas IX B

X3 = Nilai Kelas IX C

X4 = Nilai Kelas IX D

X5 = Nilai Kelas IX E

didapatkan hasil X_i^2 seperti pada tabel berikut:

No	X1	X2	X3	X4	X5	(X1)^2	(X2)^2	(X3)^2	(X4)^2	(X5)^2
1	65	77	65	55	70	4225	5929	4225	3025	4900
2	80	72	69	67	75	6400	5184	4761	4489	5625
3	86	44	70	55	55	7396	1936	4900	3025	3025
4	66	60	44	61	79	4356	3600	1936	3721	6241
5	60	45	75	74	60	3600	2025	5625	5476	3600
6	55	70	53	70	70	3025	4900	2809	4900	4900
7	80	41	55	67	75	6400	1681	3025	4489	5625
8	68	73	75	70	49	4624	5329	5625	4900	2401
9	77	54	60	51	55	5929	2916	3600	2601	3025
10	69	78	77	57	67	4761	6084	5929	3249	4489
11	65	70	70	45	50	4225	4900	4900	2025	2500
12	60	55	78	40	74	3600	3025	6084	1600	5476
13	84	67	55	87	52	7056	4489	3025	7569	2704
14	70	66	42	73	66	4900	4356	1764	5329	4356
15	48	68	51	71	76	2304	4624	2601	5041	5776
16	75	51	58	75	68	5625	2601	3364	5625	4624
17	71	50	72	64	65	5041	2500	5184	4096	4225
18	70	58	53	55	59	4900	3364	2809	3025	3481
19	86	45	55	81	47	7396	2025	3025	6561	2209

No	X1	X2	X3	X4	X5	(X1)^2	(X2)^2	(X3)^2	(X4)^2	(X5)^2
20	80	91	66	68	81	6400	8281	4356	4624	6561
21	70	80	75	58	75	4900	6400	5625	3364	5625
22	39	62	70	49	78	1521	3844	4900	2401	6084
23	38	51	68	75	60	1444	2601	4624	5625	3600
24	60	51	67	68	78	3600	2601	4489	4624	6084
25	74	70	65	62	65	5476	4900	4225	3844	4225
26	55	54	65	71	67	3025	2916	4225	5041	4489
27	65	71	75	67	75	4225	5041	5625	4489	5625
28	54	58	40	70	65	2916	3364	1600	4900	4225
29	50	50	70	50	50	2500	2500	4900	2500	2500
30	72	70	67	41	65	5184	4900	4489	1681	4225
31	55	50	54	70	50	3025	2500	2916	4900	2500
32	70	45	55	47	55	4900	2025	3025	2209	3025
Jumlah	2117	1947	2014	2014	2076	144879	123341	130190	130948	137950

Statistik	A	B	C	D	E	Jumlah
N	32	32	32	32	32	160
Jumlah Xi	2117	1947	2014	2014	2080	10172
Jumlah Xi^2	144879	123341	130190	130948	138358	667716
Jumlah xi^2	4826,2	4878,2	3433,9	4191,9	3158,0	20488,19
Rata rata	66,2	60,8	62,9	62,9	65,0	

Perhitungan :

1) Mencari Jumlah Kuadrat Total (JKT)

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

$$JK_T = 667716 - 646684{,}9 = 21031{,}1$$

2) Menentukan JK antar, dengan rumus :

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

$$JK_{ant} = (140052 + 118463 + 126756 + 126756 + 135200) - 646684$$

$$= 542{,}9$$

3) Mencari JK dalam, dengan rumus :

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

$$JK_{dal} = 21031{,}1 - 542{,}9 = 20488{,}2$$

4) Menentukan Derajat Bebas

$$db(T) = N_t - 1 = 160 - 1 = 159$$

$$db(A) = N_a - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$db(D) = N_t - N_a = 160 - 5 = 155$$

5) Mencari RJK antar, dengan rumus :

$RJK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{db(A)}$

$RJK_{ant} = \frac{542,9}{4} = 135,72$

6) Menghitung MK dalam dengan rumus :

$RJK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{db(D)}$

$RJK_{dal} = \frac{20488,2}{155} = 132,18$

7) Mencari F_{hitung} dengan rumus :

$F_{hitung} = \frac{RJK_{ant}}{RJK_{dal}}$

$F_{hitung} = \frac{135,78}{132,18} = 1,026$

8) Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel}, dk penyebut (5- 1) dan dk pembilang (160-5)

9) $F_{tabel} = F_{(\alpha),(db(A))(db(D))}$

$F_{tabel} = F_{(0,05),(4)(155)}$

$F_{tabel} = 2,43$

Karena diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau 1,026 < 2,43 maka terima H_0. Maka terdapat kesamaan rata-rata pada data tersebut.

Lampiran 17 Modul Ajar Kelas Eksperimen Pertemuan 1 dan Pertemuan 2

INFORMASI UMUM

Identitas Penyusun Modul

Penyusun : Zahrotan Nafisa
Institusi : SMPN 3 Kaliwungu
Tahun : 2024/2025
Kelas : IX
Alokasi Waktu : 80 menit

Kompetensi Awal:

Transformasi Geometri

Capaian Pembelajaran:

Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar-sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segi empat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal(refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.

Profil Pelajar Pancasila

- **Berpikir kritis**
  - Memecahkan persoalan berdasarkan konsep transformasi geometri
- **Kreatif**
  - Menghubungkan berbagai informasi dan memecahkan permasalahan transformasi geometri
- **Gotong Royong**
  - Berkolaborasi tentang menemukan solusi penyelesaian transformasi geometri dan mau berbagi tentang hasil yang diperoleh melalui penyelidikannya

Sarana dan Prasarana

1. Papan tulis dan Spidol
2. Laptop dan WiFi
3. Proyektor
4. Meja dan kursi
5. Power Point
6. LAS

Model Pembelajaran

Number Head Together

Target Peserta Didik

1. Reguler atau Tipikal
   Tidak ada kesulitan dalam memahami materi
2. Kesulitan belajar
   Mempunyai gaya belajar yang terbatas

3. Pencapaian Tinggi Dapat memahami materi dengan mudah dan cepat

KOMPETENSI INTI
Tujuan Pembelajaran Melalui pembelajaran active learning menggunakan model pembelajaran Number Head Together dengan kritis, kreatif dan gotong royong peserta didik dapat G.16 Menggali konsep dan menyelesaikan persoalan berkaitan dengan transformasi refleksi dan rotasi pada titik, garis, dan bidang datar di koordinat kartesius G.17 Menggali konsep dan menyelesaikan persoalan berkaitan dengan transformasi translasi dan dilatasi pada titik, garis, dan bidang datar dikoordinat kartesius G.18 Menggali konsep dan menyelesaikan persoalan berkaitan dengan transformasi kombinasi untuk membentuk sebuah pola gambar
Pemahaman Bermakna Transformasi Geometri merupakan perubahan yang dilakukan terhadap objek geometri yang mencakup translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

KEGIATAN PEMBELAJARAN			
Kegiatan	**Deskripsi Kegiatan**	**Pengorganisasian**	
		Waktu	**Siswa**
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu dan mengucapkan salam, lalu mengondisikan kelas sebelum membuka pelajaran dengan doa dan presensi (PPK religius)	5 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan materi sebelumnya "bagaimana cara menggambarkan titik koordinat x dan y?" (interaksi, komunikasi)	1 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang kaitannya dalam al-quran dengan mempelajari materi transformasi geometri (PPK religus, Rasa ingin tahu) Surah Al Baqarah;164 "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang, terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang berakal." **Hubungan Kontekstual** Dalam ayat tersebut, terdapat kata **beredar dalam orbitnya**	3 menit	K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian (Komunikasi)	1 menit	K
	1. Siswa dibagi menjadi 8 kelompok yang setiap kelompok terdiri dari 4 orang, dan setiap anggota	10 menit	G

Inti	kelompok mendapatkan number head masing-masing lalu menuliskannya pada topi yang telah mereka buat. Siswa melakukan kegiatan pertama yaitu mengamati demonstrasi *geogebra* pada materi transformasi geometri yang dilakukan oleh guru. Setelah itu setiap kelompok mendapatkan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dari guru berisi permasalahan transformasi geometri. (Mengamati, Analitis, Rasa Ingin Tahu)		
	2. Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menjawab pertanyaan pada LAS. Selama diskusi siswa menggunakan fitur transformasi di geogebra (reflection, translation, rotation, dilation). Geogebra membantu siswa memverifikasi perubahan koordinat dan memperkuar argumentasi dalam kelompok. (Critical Thinking, Menganalisis, Kritis, Rasa Ingin Tahu, Menanya)	2 menit	I
	3 Siswa yang *number head*-nya terpanggil mewakili untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada LAS dengan menggunakan geogebra menggunakan LCD/proyektor agar seluruh kelas dapat melihat proses transformasi yang dilakukan di depan kelas dengan bimbingan guru, dan siswa lain mengamati. (Mencoba, Creativity, Komunikatif, Demokratis, Mencipta, Bekerja sama)	20 menit	G
	4 Siswa yang *number head*-nya terpanggil mempresentasikan hasil diskusi bersama kelompoknya di depan kelas. Kelompok menampilkan hasil visualisasi transformasi di geogebra serta membandingkan dengan jawaban manual di LAS. Dan siswa dari kelompok lain yang memberi pertanyaan atau tanggapan terkait hasil diskusi kelompok yang melakukan presentasi. Serta guru memberikan umpan balik kepada siswa terkait jawaban dan tanggapan siswa terhadap hasil diskusi serta meminta siswa mengumpulkan hasil diskusi tersebut untuk diberi nilai.(komunikasi, interaksi, kerjasama, percaya diri)	8 menit	I
Penutup	1. Guru memberikan arahan agar siswa membuat kesimpulan materi pada hari ini (Refleksi, evaluasi)	5 menit	K

	2. Guru mengarahkan siswa untuk merefleksikan materi dengan mempersilahkan siswa bertanya terkait materi yang belum dipahami lalu memberikan evaluasi dengan memberikan persamaan persepsi terkait materi transformasi geometri (Mandiri, Refleksi, Interaksi)	1 menit	I
	3. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya (Refleksi, Tanggungjawab, Rajin)	1 menit	K
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa bersama lalu menutup pembelajaran dengan salam (PPK Religius)	2 menit	K
TOTAL WAKTU		80 menit	

TOTAL WAKTU	80 menit

ASESMEN	
Asesmen Nonkognitif	
Informasi yang ingin digali	Pertanyaan
Motivasi dan hambatan	Apa yang menjadi motivasi dan hambatan belajar transformasi geometri ini?
Tantangan belajar	Apa tantangan selama mempelajari penerapan transformasi geometri?
Kendala belajar	Apa kendala yang terjadi saat mempelajari transformasi geometri?

Asesmen Kognitif			
Identifikasi materi yang diujikan	**Pertanyaan**	**Skor**	**Rencana Tindak Lanjut**
Transformasi geometri	Bagaimana rumus menentukan translasi (pergeseran) dan refleksi (pencerminan)?	100	

Asesmen Afektif				
		Kritis		
No	**Nama Siswa**	Menghubungkan berbagai informasi dan memecahkan permasalahan transformasi geometri	Proses berfikir dalam strategi pemecahan masalah	Dapat menerapkan konsep transformasi geometri

		Kreatif	
No	**Nama Siswa**	Memodelkan masalah kontekstual	Menyajikan data dengan runtut dan sistematis

		Gotong Royong	
No	**Nama Siswa**	Dapat mengerjakan LAS dengan kompak	Saling membantu dalam menyelesaikan soal

Asesmen Psikomotorik				
Terampil				
No	**Nama Siswa**	**Terampil dalam menyelesaikan masalah kontekstual transformasi geometri**		
		Kurang terampil	Terampil	Sangat Terampil

REMIDIAL DAN PENGAYAAN
Remedial Remedial diberikan kepada peserta didik yang nilai akhir pengetahuan dan keterampilannya di bawah rata-rata/ KKM (70)
Pengayaan Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang nilai akhir pengetahuan dan keterampilannya di atas rata-rata atau minimal sama dengan KKM (70). Bentuk pengayaan dapat berupa penugasan secara individu atau berkelompok untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pelajaran.

REFLEKSI			
Refleksi Guru			
No	**Pertanyaan**	**Ya**	**Tidak**
1.	Apakah kegiatan pembelajaran berjalan dengan baik?		
2	Apakah kegiatan pembelajaran berhasil dan sesuai dengan rencana pembelajaran?		
3	Apakah seluruh peserta didik berhasil mencapai tujuan pembelajaran		
Jika terdapat jawaban "tidak" pada pertanyaan di atas, maka perlu adanya perbaikan pelaksanaan pembelajaran			
Refleksi Siswa			
No	**Pertanyaan**	**Jawaban**	
1.	Apakah kalian dapat menyelesaikan permasalahan transformasi geometri dari pembelajaran hari ini?		
2	Apakah ada kegiatan pembelajaran yang berkesan?		
3	Apakah LAS cukup membantu kalian dalam menemukan konsep?		

LAMPIRAN

Materi Pembelajaran

TRANSLASI (PERGESERAN)

Adapun rumus perhitungan translasi meliputi simbol-simbol berikut.

$(x', y') = (a, b) + (x, y)$

Keterangan:

(x', y'): titik bayangan

(a, b): vektor translasi

(x, y): titik asal

REFLEKSI (PENCERMINAN)

Berikut ini rumus yang diperlukan untuk menghitung transformasi geometri pencerminan.

- Pencerminan terhadap sumbu -x : (x, y) adalah (x, -y)
- Pencerminan terhadap sumbu -y : (x, y) adalah (-x, y)
- Pencerminan terhadap garis y = x : (x, y) adalah (y, x)
- Pencerminan terhadap garis y = -x : (x, y) adalah (-y, -x)
- Pencerminan terhadap garis x = h : (x, y) adalah (2h – x, y)
- Pencerminan terhadap garis y = k : (x, y) adalah (x, 2k – y)

ROTASI (PERPUTARAN)

Berikut ini sejumlah rumus umum rotasi dalam transformasi geometri.

- Rotasi 90 derajat dengan pusat (0, 0) : (x, y) adalah (-y, x)
- Rotasi 180 derajat dengan pusat (0, 0) : (x, y) adalah (-x, -y)
- Rotasi -90 derajat dengan pusat (0, 0) : (x, y) adalah (y, -x)

DILATASI (PERBESARAN)

Berikut ini rumus perhitungan dilatasi dalam transformasi geometri

- Dilatasi dengan pusat (0, 0) dan faktor skala k : (x, y) adalah (kx, ky)

Glosarium

Transformasi : Perubahan posisi atau bentuk objek geometri dalam bidang atau ruang.

Translasi: Perpindahan objek dari satu posisi ke posisi lain tanpa mengubah bentuk atau ukurannya.

Refleksi: Pencerminan objek terhadap garis tertentu, sehingga menghasilkan gambar cermin dari objek tersebut.

Rotasi: Putaran objek sekitar titik tertentu dengan sudut tertentu.

Dilatasi: Perubahan ukuran objek dengan memperbesar atau memperkecilnya berdasarkan skala tertentu, tanpa mengubah bentuknya.

Titik Pusat Rotasi: Titik tetap di mana objek berputar selama rotasi.

Sudut Putar: Sudut yang menunjukkan seberapa banyak objek diputar selama rotasi.

Skala: Faktor perbandingan antara ukuran asli objek dan ukuran setelah dilatasi.

Daftar Pustaka

Erlangga, Tim Penulis. Matematika untuk SMP/MTs Kelas IX. Penerbit Erlangga, 2019.

Sari, Yulia M. Matematika Kelas IX. Penerbit Bumi Aksara, 2018.

Dewi, K. F. R. Geometri Kelas 9. Penerbit Pustaka Pelajar, 2017.

Liveworksheets. "Matematika SMP Kelas 9."

Kaliwungu, 4 September 2024

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Matematika

Tri Rejeki, S. Pd
NIP 196507302008012001

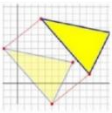
Peneliti

Zahrotan Nafisa
NIM 2008056021

Lembar Aktivitas Siswa

TRANSLASI DAN REFLEKSI

TRANSLASI

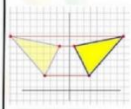


Translasi adalah pergeseran titik yang terjadi di sepanjang garis lurus dengan arah serta jarak. Proses translasi atau pergeseran tersebut hanya akan memindahkan titik saja dan tidak akan merubah bentuk bangun yang ditranslasikan.

Rumus Translasi yaitu;

$A(x,y) \xrightarrow{T\,[a,b]} A'(x+a, y+b)$

REFLEKSI



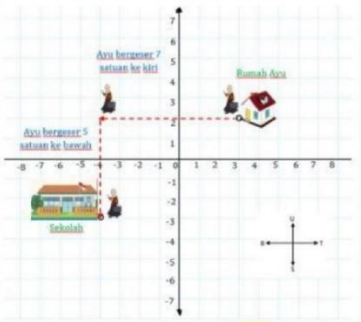
Refleksi (pencerminan) adalah jenis dari transformasi geometri yang melakukan perubahan posisi kedudukan suatu objek atau benda dengan cara dicerminkan pada garis sumbu tertentu. Jarak cermin ke titik asal dan ke bayangan adalah sama

Rumus Refleksi yaitu;

- Pencerminan terhadap sumbu –x : (x,y) → (x, –y)
- Pencerminan terhadap sumbu –y : (x,y) → (–x, y)
- Pencerminan terhadap garis sumbu y = x : (x,y) → (y,x)
- Pencerminan terhadap garis sumbu y = –x : (x,y) → (–y, –x)
- Pencerminan terhadap garis sumbu x = h : (x,y) → (2h –x,y)
- Pencerminan terhadap garis sumbu y = k : (x,y) → (x, 2k – y)

MARI MENALAR

PERHATIKAN GAMBAR!



Jika kita melihat posisi rumah Ayu pada bidang Cartesius berada pada koordinat (3,2). Untuk menuju ke sekolah Ayu harus berjalan ke arah barat 7 satuan artinya posisi Ayu bergeser 7 satuan ke kiri dari posisi rumah pada bidang Cartesius. Selanjutnya Ayu harus berjalan lagi ke arah selatan 5 satuan artinya posisi Ayu bergeser 5 satuan ke bawah. Jika kita melihat pada bidang Cartesius pada saat tiba di sekolah posisi Ayu berada pada koordinat(−4, −3). Hal ini berarti

$$\binom{3}{2} + \binom{-7}{-5} = \binom{3+(-7)}{2+(-5)} = \binom{-4}{-3}$$

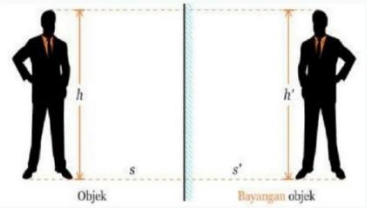
Jadi, posisi Ayu di sekolah terletak pada koordinat (−4, −3)

MARI MELENGKAPI

Titik Awal	Translasi	Proses	Titik Akhir
$A(3,4)$	$T\binom{2}{4}$	$A' = \binom{3}{4} + (\ \ )$	$A'(\ldots,\ldots)$
$P(-4,1)$	$T\binom{-1}{4}$	$P' = \binom{-1}{1} + (\ \ )$	$P'(\ldots,\ldots)$
$Q(-2,3)$	$T\binom{0}{3}$	$Q' = \binom{3}{3} + (\ \ )$	$Q'(\ldots,\ldots)$
$R(-2,-3)$	$T\binom{4}{5}$	$R' = \binom{-2}{3} + (\ \ )$	$R'(\ldots,\ldots)$

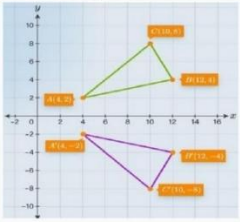
MARI MENALAR

Bidang pencerminan dalam geometri terdiri atas sumbu X, sumbu Y, garis $y = x$, garis $y = -x$, garis $x = a$, garis $y = b$ dan terhadap titik pusat O (0,0).

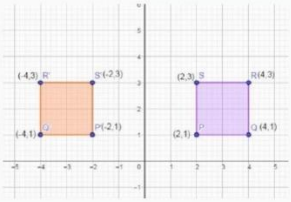


Perhatikan ilustrasi refleksi dibawah ini

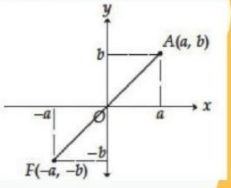
A. refleksi terhadap sb-x



B. refleksi terhadap sumbu-y



C. refleksi terhadap titik 0,0



MARI MELENGKAPI

Titik	Refleksi	Koordinat Bayangan
$P(3,2)$ $Q(7,4)$ $R(4,6)$	Terhadap sumbu x	$P'(\ldots,\ldots)$
		$Q'(\ldots,\ldots)$
		$R'(\ldots,\ldots)$
	Terhadap sumbu y	$P'(\ldots,\ldots)$
		$Q'(\ldots,\ldots)$
		$R'(\ldots,\ldots)$
	Terhadap titik O(0,0)	$P'(\ldots,\ldots)$
		$Q'(\ldots,\ldots)$
		$R'(\ldots,\ldots)$

ROTASI DAN DILATASI

ROTASI

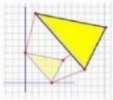


Rotasi (perputaran) yaitu transformasi dimana terjadi perubahan posisi pada obyek dengan cara diputar dari satu titik sebesar sudut tertentu.
Besaran rotasi ada 2 jenis;
a untuk rotasi yang berlawanan jarum jam, dan -a untuk rotasi yang dilakukan searah jarum jam.

Rumus Rotasi yaitu;

- Rotasi 90° dan pada titik pusat (0,0) : (x,y) → (–y, x)
- Rotasi 180° dan pada titik pusat (0,0) : (x,y) → (–x, –y)
- Rotasi –90° dan pada titik pusat (0,0) : (x,y) → (y, –x)
- Rotasi 90° dan pada titik pusat (a,b) : (x,y) → (–y + a+b, x –a + b)
- Rotasi 180° dan pada titik pusat (a,b) : (x,y) → (–x + 2a+b, –y + 2b)
- Rotasi –90° dan pada titik pusat (a,b) : (x,y) → (y – b+a, –x + a+b)

DILATASI



Dilatasi (perbesaran atau pengecilan) yaitu transformasi yang merubah bentuk bangun yaitu diperbesar atau diperkecil.
Dilatasi di pengaruhi oleh pusat dilatasi dan faktor skala yang digunakan.

Rumus Dilatasi yaitu

dilatasi pada pusat koordinat O dan dengan skala k;

$$A(x,y) \xrightarrow{[O,k]} A'(k.x, k.y)$$

dilatasi pada pusat koordinat P(a,b) dan dengan skala k;

$$A(x,y) \xrightarrow{[P(a,b),k]} A'(a + k(x-a), b + k(y-b))$$

MARI MENALAR

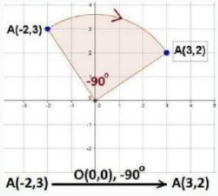
PERHATIKAN GAMBAR!



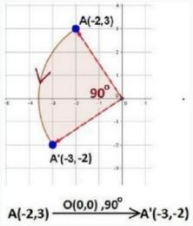
Komedi putar, merupakan contoh objek yang bergerak dengan berputar. Pada permainan komedi putar, seseorang dipindahkan dengan cara dirotasikan terhadap pusat tertentu. Jika awal masuk berada di bawah, setelah dirotasikan bisa berada di posisi paling atas.

Ilustrasi macam-macam rotasi berdasarkan titik pusat (0, 0)

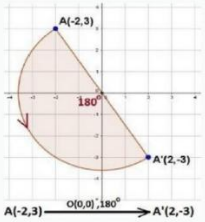
1. 90° searah jarum jam



2. 90^0 berlawanan arah jarum jam



3. 180^0



MARI MELENGKAPI

Isilah titik-titik dibawah ini!

Titik	Rotasi sudut	Bayangan titik
$A(2,4)$	90^0 searah jarum jam	$A'(\ldots,\ldots)$
$B(4,1)$	90^0 berlawanan jarum jam	$B'(\ldots,\ldots)$
$C(3,6)$	180^0	$C'(\ldots,\ldots)$

MARI MENALAR



Dilatasi dalam transformasi geometri artinya yaitu perkalian karena mengubah ukuran sebuah benda menjadi diperbesar/diperkecil.

Di dalam dilatasi terdapat nilai k. Nilai k merupakan faktor skala untuk menentukan apakah suatu dilatasi diperbesar atau diperkecil. Hasil dilatasi dengan faktor skala k pada pusat P(a,b), dinotasikan dan dirumuskan dengan:

$$A(x, y) \rightarrow A'(k(x - a) + a, k(y - b) + b)$$

MARI MELENGKAPI

Isilah titik-titik di bawah ini untuk menentukan hasil dilatasi :

No	Pusat Dilatasi	Nilai k	Hasil Dilatasi
1.	P(2,2)	k = 3	$A(9,8) \rightarrow A'(3(9-2)+2, 3(8-2)+2) = A'(23,20)$
2.	P(0,0)	k = 5	$B(5,6) \rightarrow B'($ ..... $)$
3.	P(2,-4)	k = 1	$C(2,-4) \rightarrow C'($ ..... $)$

Lampiran 18 Kisi-kisi Angket Self Efficacy

KISI-KISI ANGKET SELF EFFICACY

Indikator	**Nomor Butir Soal**		**Jumlah Butir Soal**
	Positif	**Negatif**	
Keyakinan terhadap kemampuan diri sendiri	1,4, 5	2,3	5
Keyakinan terhadap kemampuan menyesuaikan dan menghadapi tugas-tugas yang sulit.	7,8,9	6,10	5
Keyakinan terhadap kemampuan dalam menghadapi tantangan	11, 13,14	12,15	5
Keyakinan terhadap kemampuan menyelesaikan tugas yang spesifik	18, 19	16, 17, 20	5
Keyakinan terhadap kemampuan menyelesaikan beberapa tugas yang berbeda	21, 24, 25	22, 23	5

Kategori Pernyataan	Skala Pernyataan	Skor
Positif	Sangat Setuju (SS)	4
	Setuju (S)	3
	Tidak Setuju (TS)	2
	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Negatif	Sangat Setuju (SS)	1
	Setuju (S)	2
	Tidak Setuju (TS)	3
	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

Lampiran 19 Instrumen Angket Self Efficacy

Instrumen Angket *Self Efficacy*

I. Informasi Umum
   1. Nama :
   2. Umur :
   3. Kelas :
   4. Jenis Kelamin :

II. Petunjuk Pengisian
   Bacalah pernyataan di bawah ini dan pilihlah jawaban yang sesuai dengan diri anda. Jawablah dengan memberi tanda ceklis $(\surd)$ pada kolom yang telah tersedia dengan kriteria berikut:
   SS = Sangat Setuju
   S = Setuju
   TS = Tidak Setuju
   STS = Sangat Tidak Setuju

III. Pernyataan

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya yakin mampu mengerjakan soal transformasi geometri karena saya sudah paham materinya				
2	Saya merasa tidak yakin dapat mengerjakan semua soal transformasi geometri karena sulit saya pahami				
3.	Saya malu untuk mengerjakan soal transformasi geometri jika ditunjuk guru ke depan				

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
4.	Saya yakin mampu mengerjakan soal transformasi geometri jika ditunjuk guru ke depan				
5.	Saya yakin akan memperoleh nilai tinggi dari tugas transformasi geometri yang saya kumpulkan				
6.	Saya menyerah ketika melihat soal yang sulit				
7.	Saya yakin dapat mengerjakan tugas sulit meski sendirian				
8.	Saya senang jika mendapatkan tugas matematika yang sulit				
9.	Saya yakin dan berusaha dalam mengerjakan tugas yang sangat sulit				
10.	Saya tidak yakin dapat mengerjakan tugas sulit sendirian				
11.	Saya yakin dapat mengerjakan soal transformasi geometri dengan hasil yang bagus meski dengan waktu belajar yang sedikit				
12.	Saya merasa tidak yakin dapat menemukan solusi ketika kesulitan dalam mengerjakan soal transformasi geometri				
13.	Saya yakin menemukan solusi ketika kesulitan belajar transformasi geometri				
14.	Saya selalu mencoba menggunakan cara lain ketika gagal menyelesaikan soal				
15.	Saya putus asa ketika tidak menemukan jawaban dari soal yang dikerjakan				

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
16.	Saya pasti bisa mengerjakan soal yang mudah dan pasti tidak bisa mengerjakan soal yang susah				
17.	Saya yakin jika semakin sulit soal transformasi geometri yang diberikan semakin malas mengerjakannya				
18.	Saya yakin dapat mengerjakan soal transformasi geometri yang sulit karena sudah dibahas dalam proses pembelajaran				
19.	Saya yakin dapat menyelesaikan soal transformasi geometri dengan tuntas walaupun sulit dan banyak				
20	Saya tidak yakin dapat menyelesaikan tugas transformasi geometri yang disertai dengan gambar				
21.	Saya yakin dengan belajar secara rutin, saya bisa mengerjakan soal geometri transformasi dan memperoleh hasil yang bagus				
22.	Saya tidak yakin mampu belajar secara kelompok karena kemampuan teman-teman yang beragam				
23.	Saya mempercayai teman kelompok untuk mengerjakan soal				
24.	Saya yakin dengan bekerja secara kelompok dapat mengerjakan soal transformasi geometri lebih cepat				
25.	Apabila nilai saya jelek, saya akan bersungguh-sungguh memperbaiki kualitas belajar saya				

Lampiran 20 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

KISI-KISI TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Sekolah	: SMPN 3 Kaliwungu	Bentuk Soal	: Uraian
Kelas/Semester	: IX/Ganjil	Jumlah Soal	: 8
Mata Pelajaran	: Matematika		

A. Capaian Berdasarkan Domain

Di akhir fase D peserta didik dapat membuktikan teorema yang terkait dengan sudut pada garis transversal, segitiga dan segiempat kongruen, serta segitiga dan segiempat sebangun. Mereka dapat menggunakan teorema tersebut dalam menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut pada sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga, menghitung tinggi dan jarak). Mereka dapat membuktikan keabsahan teorema Pythagoras dengan berbagai cara dan menggunakannya dalam perhitungan jarak antar dua titik

pada bidang koordinat Kartesius. Mereka dapat menggunakan transformasi geometri tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) pada titik, garis, dan bidang datar di koordinat Kartesius untuk menyelesaikan masalah.

B. Tujuan Pembelajaran Berdasarkan Domain Bilangan

G.16 Menggali konsep dan menyelesaikan persoalan berkaitan dengan transformasi refleksi dan rotasi pada titik, garis, dan bidang datar di koordinat kartesius

G.17 Menggali konsep dan menyelesaikan persoalan berkaitan dengan transformasi translasi dan dilatasi pada titik, garis, dan bidang datar dikoordinat kartesius

G.18 Menggali konsep dan menyelesaikan persoalan berkaitan dengan transformasi kombinasi untuk membentuk sebuah pola gambar

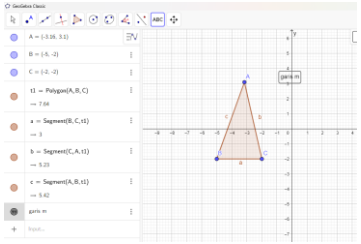
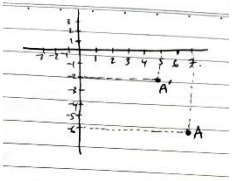
C. Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

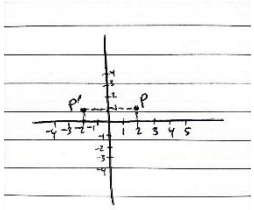
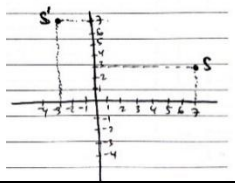
1. Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
2. Kemampuan mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika.
3. Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma.
4. Kemampuan memberikan contoh atau bukan contoh dari konsep yang dipelajari.

5. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai representasi.
6. Kemampuan mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal

Domain	Geometri
Tujuan Pembelajaran	G.16 Menggali konsep dan menyelesaikan persoalan berkaitan dengan transformasi refleksi dan rotasi pada titik, garis, dan bidang datar di koordinat kartesius G.17 Menggali konsep dan menyelesaikan persoalan berkaitan dengan transformasi translasi dan dilatasi pada titik, garis, dan bidang datar dikoordinat kartesius G.18 Menggali konsep dan menyelesaikan persoalan berkaitan dengan transformasi kombinasi untuk membentuk sebuah pola gambar
Aspek yang dinilai	1. Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri. 2. Kemampuan mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep pada materi transformasi geometri. 3. Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma.

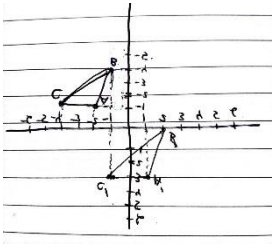
	4. Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri dalam berbagai representasi. 5. Kemampuan mampu menggunakan dan memilih operasi tertentu.
Soal	1. Tentukan A (7, -6) ditranslasikan oleh T = (-2,4), maka koordinat titik A' adalah 2. Titik B (2,1) dicerminkan terhadap sumbu Y, maka B' adalah 3. Diketahui gambar berwarna merah merupakan bayangan hasil transformasi dari gambar berwarna putih  a. b c Dari gambar tersebut manakah yang merupakan ilustrasi dari rotasi dan dilatasi? 4. Titik S (7,3) dirotasikan sejauh 90° terhadap titik pusat O(0,0) berlawanan arah jarum jam, nilai S' adalah 5. Garis Tu berkoordinat di $T(4,2)$ dan $U(0,5)$. Setelah dilatasi, bayangan yang terbentuk memiliki koordinat di $T'(6,3)$ dan $U'(12,11)$. Tentukan faktor skalanya 6. Tentukan bayangan dari sebuah segitiga ABC dengan koordinat titik A (-2, -1), B (-1, -4) dan C (-4, -1) ditranslasikan sejauh T (3, 4)!

	7. Diketahui koordinat titik A (-3,3), B (-5, -2), dan C (-2, -2). Tentukan hasil refleksi segitiga ABC berikut ini jika direfleksikan terhadap sumbu y dengan cara menggambarkannya!  8. Diketahui segitiga ABC dengan titik A (2,1), B (5,2) dan C (3,4). Rotasikan terhadap titik pusat 0 sejauh 180^0!
Jawaban	1. Jawaban $A\ (x, y) \quad \overrightarrow{\boldsymbol{T} = (\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b})} \quad A'((x + a), (y + b))$ $A(7, -6)\ \overrightarrow{\boldsymbol{T} = (\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b})} \quad A'(\boldsymbol{7} + (\boldsymbol{-2}), \boldsymbol{-6} + \boldsymbol{4}) = (\boldsymbol{5}, \boldsymbol{-2})$ 

	2. Jawaban $A(x,y) = A'(-x,y)$ $P(2,1) = P'(-2,1)$  3. A dan B , A karena dilatasi adalah perbesaran tanpa mengubah bentuk gambar tersebut dan B karena rotasi adalah transformasi berputar terhadap titik dan derajat tertentu 4. Jawaban *berlawanan arah jarum jam maka bernilai + $A(x,y) \quad [0,90°] \quad A'(-y,x)$ $S(7,3) \quad [0,90°] \quad S'(-3,7]$ 

	5. Jawaban $TU = \sqrt{(4-0)^2 + (2-5)^2}$ $= \sqrt{4^2 + (-3)^2}$ $= \sqrt{16+9}$ $= \sqrt{25}$ $= 5$ $TU' = \sqrt{(6-12)^2 + (3-11)^2}$ $= \sqrt{(-6)^2 + (-8)^2}$ $= \sqrt{36+64}$ $= \sqrt{100}$ $= 10$ Maka faktor skalanya adalah $\frac{10}{5} = 2$ 6. $S\ (x, y)$ $\quad \overrightarrow{\boldsymbol{T} = (\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b})}$ $\quad S'\big((x+a), (y+b)\big)$ $A(-2, -1)\ \overrightarrow{\boldsymbol{T} = (\boldsymbol{3}, \boldsymbol{4})} \quad A'(\boldsymbol{-2+3}, \boldsymbol{-1+4}) = (\boldsymbol{1}, \boldsymbol{3})$ $B(-1, -4)\ \overrightarrow{\boldsymbol{T} = (\boldsymbol{3}, \boldsymbol{4})} \quad B'(\boldsymbol{-1+3}, \boldsymbol{-4+4}) = (\boldsymbol{2}, \boldsymbol{0})$

$C(-4,-1)$ $\overrightarrow{\boldsymbol{T}=(\mathbf{3},\mathbf{4})}$ $C'(-\mathbf{4}+\mathbf{3},-\mathbf{1}+\mathbf{4})=(-\mathbf{1},\mathbf{3})$



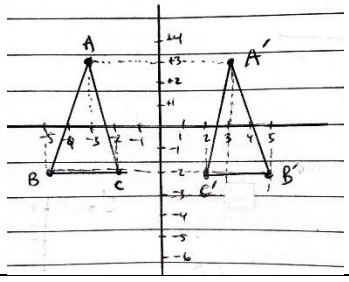
7.

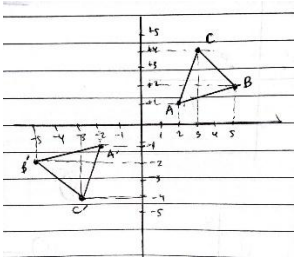
$S(x,y)=S'(-x,y)$

$A(-3,3)=P'(3,3)$

$B(-5,-2)=B'(5,-2)$

$C(-2,-2)=C'(2,-2)$



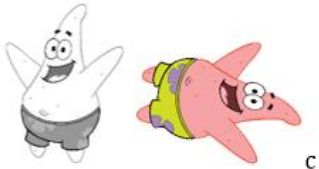
	8. . $S(x,y)$ $dirotasikan$ $[0,180°]$ $S'(-x,-y)$ $A(2,1)$ $dirotasikan$ $[0,180°]$ $A'(-2,-1)$ $B(5,2)$ $dirotasikan$ $[0,180°]$ $B'(5,2)$ $C(3,4)$ $dirotasikan$ $[0,180°]$ $A'(-3,-4)$ 

Lampiran 21 Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

LEMBAR SOAL UJI COBA KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP

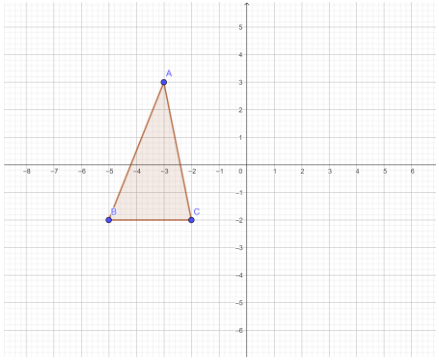
Mata Pelajaran	: Matematika	Waktu : 60 menit
Kelas/Semester	: IX/Ganjil	Materi : Transformasi Geometri

1. Tentukan A (7, -6) ditranslasikan oleh T = (-2,4), maka koordinat titik A' adalah
2. Titik P (2,1) dicerminkan terhadap sumbu Y, maka P' adalah
3. Diketahui gambar berwarna merah merupakan bayangan hasil transformasi dari gambar berwarna putih

a.  b  c 

Dari gambar tersebut manakah yang merupakan ilustrasi dari rotasi dan dilatasi?

4. Titik S (7,3) dirotasikan sejauh 90° terhadap titik pusat O (0,0) berlawanan arah jarum jam, nilai S' adalah
5. Garis Tu berkoordinat di $T(4,2)$ dan $U(0,5)$. Setelah dilatasi, bayangan yang terbentuk memiliki koordinat di $T'(6,3)$ dan $U'(12,11)$. Tentukan faktor skalanya
6. Tentukan bayangan dari sebuah segitiga ABC dengan koordinat titik A (-2, -1), B (-1, -4) dan C (-4, -1) ditranslasikan sejauh T (3, 4)!
7. Diketahui koordinat titik A (-3,3), B (-5, -2), dan C (-2, -2). Tentukan hasil refleksi segitiga ABC berikut ini jika direfleksikan terhadap sumbu y dengan cara menggambarkannya

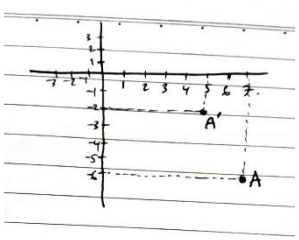


8. Diketahui segitiga ABC dengan titik A (2,1), B (5,2) dan C (3,4). Rotasikan terhadap titik pusat 0 sejauh 180^0

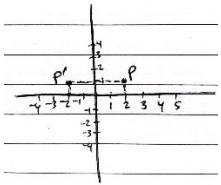
Lampiran 22 Penskoran Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

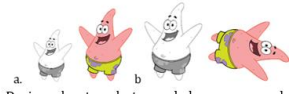
No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
1	Diketahui $A(7,-6)$ Ditanya $T=(-2,4)$ $A\,(x,y) \quad \overrightarrow{\boldsymbol{T}=(\boldsymbol{a},\boldsymbol{b})}$ $A'((x+a),(y+b))$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri.(1)
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari translasi $A\,(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'((x+a),(y+b))$ kurang tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	
		2	Jika siswa dapat menuliskan rumus atau notasi translasi $A\,(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'((x+a),(y+b))$ dengan tepat dan benar	
	$A(7,-6)\ \overrightarrow{\boldsymbol{T}=(\boldsymbol{a},\boldsymbol{b})}$	0	Jika siswa tidak menuliskan	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	$A'(\mathbf{7}+(-\mathbf{2}),-\mathbf{6}+\mathbf{4})$ $=(\mathbf{5},-\mathbf{2})$		langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan mengklasifikasi objek-objek berdasarkan konsep pada materi transformasi geometri. (2) Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma (3)
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $A\,(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'((x+a),(y+b))$ $A(7,-6) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'(\mathbf{7}+(-\mathbf{2}),-\mathbf{6}+\mathbf{4})$ $\boldsymbol{A'(5,-2)}$	
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $A\,(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'((x+a),(y+b))$ $A(7,-6) \xrightarrow{T_{(a,b)}}$	

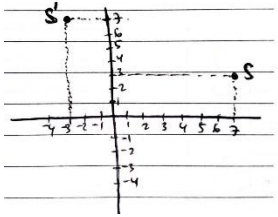
No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$A'(\mathbf{7}+(-\mathbf{2}),-\mathbf{6}+\mathbf{4})$ $\boldsymbol{A'}(\mathbf{5},-\mathbf{2})$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik translasi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri dalam berbagai representasi.(4)
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik translasi dengan tepat	
2	Diketahui $P(2,1)$ Ditanya P' (dicerminkan) $A(x,y)=A'(-x,y)$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari refleksi $P(x,y)=P'(-x,y)$ kurang tepat	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			atau hanya salah satu yang ternilai benar	geometri.(1)
		2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari refleksi $P(x, y) = P'(-x, y)$ Dengan tepat dan benar	
	$P(2,1) = P'(-2,1)$	0	Jika siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan mengklasifikasi objek-objek berdasarkan konsep pada materi transformasi geometri. (2)
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $P(x, y) = P'(-x, y)$ $P(2,1) = P'(-2,1)$	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $P(x, y) = P'(-x, y)$ $P(2,1) = P'(-2,1)$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik refleksi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri dalam berbagai representasi. (5)
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik refleksi dengan tepat	
3.	A dan B a. karena dilatasi adalah perbesaran tanpa mengubah bentuk gambar	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	
		1	Jika siswa menuliskan jawaban	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	tersebut b. karena rotasi adalah transformasi berputar terhadap titik dan derajat tertentu 		selain ”a. dilatasi dan b. rotasi” tanpa penjelasan serta tidak sesuai materi transformasi geometri	Memberikan contoh atau kontra contoh dari materi transformasi geometri yang telah dipelajari(4)
		2	Jika siswa menuliskan jawaban hanya hurufnya saja dan tidak disertai penjelasan dilatasi dan rotasi pada transformasi geometri	
		3	Jika siswa menuliskan jawaban ” a. dilatasi dan b. rotasi” dengan benar pada transformasi geometri	
		4	Jika siswa menuliskan jawaban ” a. dilatasi dan b. rotasi” beserta penjelasan dengan benar pada materi transformasi geometri	

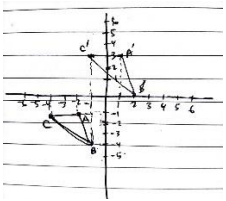
No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
4	Diketahui $S(7,3)$ Ditanya rotasikan 90^0 titik pusat $O(0,0)$ *berlawanan arah jarum jam maka bernilai + $S(x,y)$ $[0,90°]$ $S'(-y$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri.(1)
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari rotasi yang berlawanan arah jarum jam (+) $S(x,y)$ $[0,90°] = S'(-y,x)$ Dengan tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	
		2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari rotasi yang berlawanan arah jarum jam (+) $S(x,y)$ $[0,90°] = S'(-y,x)$ Dengan tepat dan benar	
	*berlawanan arah jarum jam maka bernilai +	0	Jika siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan mengklasifikasi objek-objek berdasarkan

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	$A(x,y)$ $[0,90°]$ $A'(-y,x)$ $S(7,3)$ $[0,90°]$ $S'(-3,7)$	1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $S(x,y)$ $[0,90°]$ $S'(-y,x)$ $S(7,3)$ $[0,90°]$ $S'(-3,7)$	konsep pada materi transformasi geometri. (2) Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma (3)
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $S(x,y)$ $[0,90°]$ $S'(-y,x)$ $S(7,3)$ $[0,90°]$ $S'(-3,7)$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik rotasi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri dalam berbagai representasi.(4)
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik rotasi	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			dengan benar	
5	Diketahui $T(4,2)$ dan $U(0,5)$. $T'(6,3)$ dan $U'(12,11)$. Ditanya Factor skala dilatasi $TU = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ $TU' = \sqrt{(x_1{}' - x_2{}')^2 + (y_1{}' - y_2{}')^2}$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri.(1)
		1	Jika siswa tidak dapat menentukan rumus dilatasi yang tepat atau hanya salah satu yang bernilai benar $TU = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ $TU' = \sqrt{(x_1{}' - x_2{}')^2 + (y_1{}' - y_2{}')^2}$ Dan $k = \frac{TU'}{TU}$	
		2	Jika siswa dapat menentukan rumus dilatasi yang tepat dan bernilai benar $TU = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ $TU' = \sqrt{(x_1{}' - x_2{}')^2 + (y_1{}' - y_2{}')^2}$ Dan	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$k = \frac{TU'}{TU}$	
	TU $= \sqrt{(4-0)^2 + (2-5)^2}$ $= \sqrt{4^2 + (-3)^2}$ $= \sqrt{16+9}$ $= \sqrt{25}$ $= 5$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menggunakan dan memilih operasi tertentu (6)
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat	
	TU' $= \sqrt{(6-12)^2 + (3-11)^2}$ $= \sqrt{(-6)^2 + (-8)^2}$ $= \sqrt{36+64}$ $= \sqrt{100}$ $= 10$	2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat TU $= \sqrt{(4-0)^2 + (2-5)^2}$ $= \sqrt{4^2 + (-3)^2}$ $= \sqrt{16+9}$ $= \sqrt{25}$ $= 5$	Kemampuan menggunakan dan memilih operasi tertentu (6)

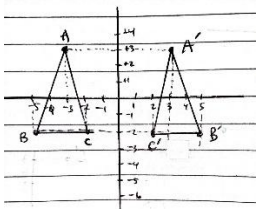
No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	Maka faktor skalanya adalah $\frac{10}{5} = 2$		$TU' = \sqrt{(6-12)^2 + (3-11)^2}$ $= \sqrt{(-6)^2 + (-8)^2}$ $= \sqrt{36+64}$ $= \sqrt{100}$ $= 10$ Maka faktor skalanya adalah $\frac{10}{5} = 2$	
6	Diket $A(-2,-1)$ $B(-1,-4)$ $C(-4,-1)$ Ditanya	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri.(1)
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari translasi $A(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'(x+\alpha, y+b)$ Dengan tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	$T\begin{pmatrix}3\\4\end{pmatrix}$ $A(x,y) \rightarrow A'(x+\alpha, y+b)$	2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari translasi $A(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'(x+\alpha, y+b)$ Dengan tepat dan ternilai benar	
		0	Jika siswa salah dan tidak mencoba untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik translasi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri dalam berbagai representasi.(4)
		1	Jika siswa mencoba untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik translasi dengan benar	
	$A(x,y) \rightarrow A'(x+\alpha, y+b)$	0	Jika siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menggunakan dan memilih operasi

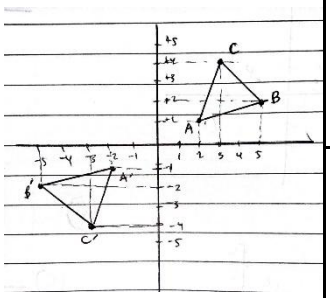
No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	Jawab $A(-2+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} A'(1,3)$ $B(-1+3,-4+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} B'(2,0)$ $C(-4+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} C'(-1,3)$	1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $A(-2+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} A'(1,3)$ $B(-1+3,-4+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} B'(2,0)$ $C(-4+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} C'(-1,3)$	tertentu (6)
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $A(-2+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} A'(1,3)$ $B(-1+3,-4+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} B'(2,0)$ $C(-4+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} C'(-1,3)$	
7	Diketahui $A(-3,3)$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	$B(-5,-2)$ $C(-2,-2)$ $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$	1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari refleksi $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$ Dengan tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri.(1)
		2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari refleksi $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$ Dengan tepat dan benar	
	Jawab $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$ $A(-3,3) \rightarrow A'(3,3)$ $B(-5,-2) \rightarrow B'(5,-2)$ $(-2,-2) \rightarrow C'(2,-2)$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma (3)
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$ $A(-3,3) \rightarrow A'(3,3)$	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$B(-5,-2) \rightarrow B'(5,-2)$ $C(-2,-2) \rightarrow C'(2,-2)$	
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$ $A(-3,3) \rightarrow A'(3,3)$ $B(-5,-2) \rightarrow B'(5,-2)$ $C(-2,-2) \rightarrow C'(2,-2)$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik refleksi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik refleksi dengan benar	dalam berbagai representasi.(5)
8	Diketahui segitiga ABC A (2,1), B (5,2), C (3,4) Ditanya Dirotasikan ke titik pusat 0 sejauh 180 $A(x, y) \rightarrow A'(-x, -y)$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri.(1)
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari rotasi ke titik pusat (0,0) sejauh 180° $A(x, y) \rightarrow A'(-x, -y)$ Dengan tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	
		2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari rotasi ke titik pusat (0,0) sejauh 180°	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$A(x, y) \rightarrow A'(-x, -y)$ Dengan tepat dan benar	
	$A(x, y) \rightarrow A'(-x, -y)$ $A(2, 1) \rightarrow A'(-2, -1)$ $B(5, 2) \rightarrow B'(-5, -2)$ $C(3, 4) \rightarrow C'(-3, -4)$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan mengklasifikasi objek-objek berdasarkan konsep pada materi transformasi geometri. (2) Kemampuan menggunakan dan memilih operasi tertentu. (6)
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $A(x, y) \rightarrow A'(-x, -y)$ $A(2, 1) \rightarrow A'(-2, -1)$ $B(5, 2) \rightarrow B'(-5, -2)$ $C(3, 4) \rightarrow C'(-3, -4)$	
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$A(x, y) \rightarrow A'(-x, -y)$ $A(2, 1) \rightarrow A'(-2, -1)$ $B(5, 2) \rightarrow B'(-5, -2)$ $C(3, 4) \rightarrow C'(-3, -4)$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik rotasi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri. dalam berbagai representasi.(5)
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik rotasi dengan benar	

Lampiran 23 Analisis Validitas Butir Soal Instrumen Angket Self Efficacy

KODE	No Angket															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A1-01	4	2	4	2	4	3	4	2	3	2	3	4	3	3	3	4
A1-02	3	1	2	3	2	2	2	3	2	4	2	3	2	3	2	3
A1-03	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4
A1-04	4	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2
A1-05	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	4	2	1	2	2	2
A1-06	4	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4
A1-07	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
A1-08	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2
A1-09	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	2	3	3	4	3
A1-10	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	1
A1-11	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3
A1-12	4	2	3	3	3	2	2	3	4	3	2	2	4	4	3	3
A1-13	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3
A1-14	4	2	3	2	4	3	3	3	2	2	3	4	4	4	3	2
A1-15	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	4	3	2	2
A1-16	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4
A1-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A1-18	3	2	3	4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	4	3
A1-19	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4
A1-20	4	4	3	3	3	3	3	2	4	2	3	2	4	3	3	2
A1-21	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3

KODE	No Angket															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A1-22	3	2	3	2	2	4	3	2	2	1	2	2	3	4	3	2
A1-23	4	4	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3
A1-24	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2
A1-25	4	2	2	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2
A1-26	4	1	2	3	4	3	3	2	1	1	3	3	3	3	3	2
A1-27	3	2	1	4	2	3	2	2	1	3	2	2	3	4	2	2
A1-28	4	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
A1-29	3	2	4	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2
A1-30	4	4	4	3	3	3	4	4	2	2	4	2	4	4	3	3
A1-31	3	2	3	2	3	3	3	2	1	4	3	2	3	3	3	4
A1-32	4	1	2	2	3	3	2	1	2	4	2	3	3	3	3	3
S	113	82	91	91	95	96	94	85	85	91	97	91	101	104	97	88
N	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
%	88,28	64,06	71,09	71,09	74,22	75,00	73,44	66,41	66,41	71,09	75,78	71,09	78,91	81,25	75,78	68,75

KODE										JUMLAH	SKOR MAKS	%	% RATA-RATA
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	S	N		
A1-01	4	2	4	2	4	4	1	4	4	79	100	79	
A1-02	2	3	2	2	3	4	2	4	3	64	100	64	
A1-03	4	4	4	3	4	3	2	3	4	81	100	81	
A1-04	3	3	3	3	3	4	3	2	4	70	100	70	
A1-05	4	4	2	2	1	3	3	3	3	62	100	62	
A1-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	100	74	
A1-07	4	4	4	3	4	4	4	4	4	96	100	96	
A1-08	3	3	3	3	3	2	2	4	3	76	100	76	
A1-09	4	4	4	1	2	4	3	3	4	83	100	83	
A1-10	2	2	2	3	3	3	3	4	3	65	100	65	
A1-11	3	3	2	2	3	4	1	2	3	63	100	63	72,63888889
A1-12	4	4	4	3	4	3	4	4	4	81	100	81	
A1-13	3	4	3	3	3	4	1	2	3	73	100	73	
A1-14	4	3	4	3	4	3	2	4	4	79	100	79	
A1-15	3	4	3	3	4	3	2	3	3	74	100	74	
A1-16	4	3	3	3	3	4	4	3	4	87	100	87	
A1-17	4	4	4	4	4	4	3	3	4	98	100	98	
A1-18	4	3	2	3	4	3	2	4	4	77	100	77	
A1-19	3	3	3	3	4	3	3	3	4	84	100	84	
A1-20	3	3	3	3	4	2	1	4	4	75	100	75	
A1-21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	97	100	97	

A1-22	4	4	2	2	1	3	3	3	2	64	100	64	
A1-23	4	3	3	2	2	3	2	1	3	66	100	66	
A1-24	3	3	3	2	3	3	2	4	3	64	100	64	
A1-25	4	3	3	3	3	3	3	3	4	74	100	74	
A1-26	4	3	3	3	3	4	2	3	3	69	100	69	
A1-27	2	3	3	1	3	2	4	1	3	60	100	60	
A1-28	4	3	3	2	3	3	2	3	3	68	100	68	
A1-29	3	3	3	3	3	3	1	2	3	70	100	70	
A1-30	4	4	4	3	4	4	3	4	4	87	100	87	
A1-31	4	2	3	2	3	3	3	2	3	69	100	69	
A1-32	4	3	2	3	3	3	1	4	3	67	100	67	
S	112	104	98	85	102	105	79	100	110	2396			
N	128	128	128	128	128	128	128	128	128				
%	87,50	81,25	76,56	66,41	79,69	82,03	61,72	78,13	85,94				

UJI VALIDITAS																
rxy	0,468	0,430	0,782	0,344	0,639	0,570	0,778	0,691	0,637	0,343	0,577	0,574	0,684	0,515	0,757	0,503
rtabel	0,279															
keterangan	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID
VALID	25															
INVALID	0															

	UJI VALIDITAS								
rxy	0,449	0,420	0,737	0,594	0,599	0,398	0,386	0,379	0,749
rtabel	0,279								
keterangan	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID
VALID	25								
INVALID	0								

Contoh Perhitungan Uji Validitas Instrumen Angket Self Efficacy

Rumus :

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien relasi tiap item

N = banyaknya subyek uji coba

ΣX = jumlah skor item

ΣY = jumlah skor total

ΣX^2 = jumlah kuadrat skor item

ΣY^2 = jumlah kuadrat skor total

ΣXY = jumlah perkalian skor item dan skor total

Kriteria:

Setelah didapatkan r_{xy} selanjutnya dilakukan perbandingan dengan r_{tabel} yang mana $(df) = (n - 2)$ didapat dari derajat kebebasan dengan nilai signifikasi 5% buktir soal dapat dikatakan valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ sedangkan jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal tersebut tidak valid.

Perhitungan:

Contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen angket self-efficacy nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan

cara yang sama dengan menggunakan dari data tabel analisis butir soal.

KODE	Skor Butir Soal No.1 (X)	Skor Total (Y)	x^2	y^2	xy
A1-01	4	79	16	6241	316
A1-02	3	64	9	4096	192
A1-03	3	81	9	6561	243
A1-04	4	70	16	4900	280
A1-05	3	62	9	3844	186
A1-06	4	74	16	5476	296
A1-07	4	96	16	9216	384
A1-08	4	76	16	5776	304
A1-09	4	83	16	6889	332
A1-10	2	65	4	4225	130
A1-11	3	63	9	3969	189
A1-12	4	81	16	6561	324
A1-13	3	73	9	5329	219
A1-14	4	79	16	6241	316
A1-15	3	74	9	5476	222
A1-16	3	87	9	7569	261
A1-17	4	98	16	9604	392
A1-18	3	77	9	5929	231
A1-19	4	84	16	7056	336
A1-20	4	75	16	5625	300
A1-21	4	97	16	9409	388
A1-22	3	64	9	4096	192
A1-23	4	66	16	4356	264
A1-24	3	64	9	4096	192
A1-25	4	74	16	5476	296
A1-26	4	69	16	4761	276
A1-27	3	60	9	3600	180
A1-28	4	68	16	4624	272
A1-29	3	70	9	4900	210

KODE	Skor Butir Soal No.1 (X)	Skor Total (Y)	x^2	y^2	xy
A1-30	4	87	16	7569	348
A1-31	3	69	9	4761	207
A1-32	4	67	16	4489	268
Jumlah	113	2396	409	182720	8546

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

$$r_{xy} = \frac{(32\times8546)-(113\times2396)}{\sqrt{\{(32\times409)-(12769)\}\{(32\times182720)-(5740816)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{273472-270748}{\sqrt{(13088-12769)(5847040-5740816)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2724}{\sqrt{319\times106224}}$$

$$r_{xy} = \frac{2724}{\sqrt{33885456}}$$

$$r_{xy} = \frac{2724}{5821{,}121541}$$

$$r_{xy} = 0{,}468$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan N=32, diperoleh $r_{tabel} = 0{,}279$ karena $r_{xy}(0{,}468) > r_{tabel}(0{,}279)$ maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut **valid**.

Lampiran 24 Analisis Reliabilitas Butir Soal Instrumen Angket Self Efficacy

KODE	No Agkt															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A1-01	4	2	4	2	4	3	4	2	3	2	3	4	3	3	3	4
A1-02	3	1	2	3	2	2	2	3	2	4	2	3	2	3	2	3
A1-03	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4
A1-04	4	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2
A1-05	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	4	2	1	2	2	2
A1-06	4	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4
A1-07	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
A1-08	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2
A1-09	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	2	3	3	4	3
A1-10	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	1
A1-11	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3
A1-12	4	2	3	3	3	2	2	3	4	3	2	2	4	4	3	3
A1-13	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3
A1-14	4	2	3	2	4	3	3	3	2	2	3	4	4	4	3	2
A1-15	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	4	3	2	2
A1-16	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4
A1-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A1-18	3	2	3	4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	4	3
A1-19	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4
A1-20	4	4	3	3	3	3	3	2	4	2	3	2	4	3	3	2
A1-21	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3

KODE	No Agkt															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A1-22	3	2	3	2	2	4	3	2	2	1	2	2	3	4	3	2
A1-23	4	4	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3
A1-24	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2
A1-25	4	2	2	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2
A1-26	4	1	2	3	4	3	3	2	1	1	3	3	3	3	3	2
A1-27	3	2	1	4	2	3	2	2	1	3	2	2	3	4	2	2
A1-28	4	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
A1-29	3	2	4	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2
A1-30	4	4	4	3	3	3	4	4	2	2	4	2	4	4	3	3
A1-31	3	2	3	2	3	3	3	2	1	4	3	2	3	3	3	4
A1-32	4	1	2	2	3	3	2	1	2	4	2	3	3	3	3	3
S	113	82	91	91	95	96	94	85	85	91	97	91	101	104	97	88
N	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
%	88,2	64,0	71,0	71,0	74,2	75,0	73,4	66,4	66,4	71,0	75,7	71,0	78,9	81,2	75,7	68,7

KODE										JUMLAH	SKOR MAKS	%	% RATA-RATA
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	S	N		
A1-01	4	2	4	2	4	4	1	4	4	79	100	79	
A1-02	2	3	2	2	3	4	2	4	3	64	100	64	
A1-03	4	4	4	3	4	3	2	3	4	81	100	81	
A1-04	3	3	3	3	3	4	3	2	4	70	100	70	
A1-05	4	4	2	2	1	3	3	3	3	62	100	62	
A1-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	100	74	
A1-07	4	4	4	3	4	4	4	4	4	96	100	96	
A1-08	3	3	3	3	3	2	2	4	3	76	100	76	
A1-09	4	4	4	1	2	4	3	3	4	83	100	83	
A1-10	2	2	2	3	3	3	3	4	3	65	100	65	
A1-11	3	3	2	2	3	4	1	2	3	63	100	63	72,63888889
A1-12	4	4	4	3	4	3	4	4	4	81	100	81	
A1-13	3	4	3	3	3	4	1	2	3	73	100	73	
A1-14	4	3	4	3	4	3	2	4	4	79	100	79	
A1-15	3	4	3	3	4	3	2	3	3	74	100	74	
A1-16	4	3	3	3	3	4	4	3	4	87	100	87	
A1-17	4	4	4	4	4	4	3	3	4	98	100	98	
A1-18	4	3	2	3	4	3	2	4	4	77	100	77	
A1-19	3	3	3	3	4	3	3	3	4	84	100	84	
A1-20	3	3	3	3	4	2	1	4	4	75	100	75	
A1-21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	97	100	97	

A1-22	4	4	2	2	1	3	3	3	2	64	100	64	
A1-23	4	3	3	2	2	3	2	1	3	66	100	66	
A1-24	3	3	3	2	3	3	2	4	3	64	100	64	
A1-25	4	3	3	3	3	3	3	3	4	74	100	74	
A1-26	4	3	3	3	3	4	2	3	3	69	100	69	
A1-27	2	3	3	1	3	2	4	1	3	60	100	60	
A1-28	4	3	3	2	3	3	2	3	3	68	100	68	
A1-29	3	3	3	3	3	3	1	2	3	70	100	70	
A1-30	4	4	4	3	4	4	3	4	4	87	100	87	
A1-31	4	2	3	2	3	3	3	2	3	69	100	69	
A1-32	4	3	2	3	3	3	1	4	3	67	100	67	
S	112	104	98	85	102	105	79	100	110	2396			
N	128	128	128	128	128	128	128	128	128				
%	87,50	81,25	76,56	66,41	79,69	82,03	61,72	78,13	85,94				

UJI RELIABILITAS															
Varian	0,322	0,835	0,717	0,394	0,547	0,452	0,512	0,620	0,878	0,846	0,547	0,588	0,459	0,323	0,418
Varian Hitung	14,192														
Varian Total	107,081														
r11	0,903														
rtabel	0,337														
Keterangan	Reliabel														

UJI RELIABILITAS										
Varian	0,710	0,452	0,387	0,512	0,491	0,673	0,402	0,967	0,823	0,319
Varian Hitung	14,192									
Varian Total	107,081									
r11	0,903									
rtabel	0,337									
Keterangan	Reliabel									

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh $r_{11} = 0{,}903$. Karena $r_{11} \geq 0{,}60$ maka instrumen dinyatakan **reliabel**.

Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Angket Self Efficacy

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum {S_i}^2}{{S_t}^2}\right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

n = banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 = bilangan konstanta

$\sum {S_i}^2$ = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

${S_t}^2$ = varians total

Untuk mengevaluasi reliabilitas suatu soal, maka apabila nilai $r_{11} > 0{,}60$ Berdasarkan kriteria koefisien korelasi reliabilitas pada tabel 3.13, soal tersebut dianggap reliabel dan dapat digunakan.

Perhitungan :

Jumlah Varian total (${S_t}^2$)

${S_t}^2 = 136{,}46573$

Jumlah varians skor tiap butir soal

$$\sum {S_i}^2 = {S_1}^2 + {S_2}^2 + {S_3}^2 + {S_4}^2 + {S_5}^2 + {S_6}^2 + {S_7}^2 + {S_8}^2 + {S_9}^2 + {S_{10}}^2 + {S_{11}}^2 + {S_{12}}^2 + {S_{13}}^2 + {S_{14}}^2 + {S_{15}}^2 + {S_{16}}^2 + {S_{17}}^2 + {S_{18}}^2 + {S_{19}}^2 + {S_{20}}^2 + {S_{21}}^2 + {S_{22}}^2 + {S_{23}}^2 + {S_{24}}^2 + {S_{25}}^2$$

$=0{,}322 + 0{,}835 + 0{,}717 + 0{,}394 + 0{,}547 + +0{,}452 +$
$0{,}512 + 0{,}620 + 0{,}878 + 0{,}846 + 0{,}547 + 0{,}588 + 0{,}459 +$
$0{,}323 + 0{,}418 + 0{,}710 + 0{,}452 + 0{,}387 + 0{,}512 + 0{,}491 +$
$0{,}673 + 0{,}402 + 0{,}967 + 0{,}823 + 0{,}319$

$= 14{,}192$

Tingkat Reliabilitas :

$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum {S_i}^2}{{S_t}^2}\right)$

$r_{11} = \left(\frac{25}{25-1}\right)\left(1 - \frac{14{,}192}{107{,}081}\right)$

$r_{11} = 0{,}903$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $r_{11} = 0{,}903$. Karena $r_{11} \geq 0{,}60$ maka instrumen dinyatakan **reliabel**.

Lampiran 25 Analisis Uji Validitas Tahap 1 Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Analisis Validitas Butir Soal Instrumen Kemampuan Pemahaman Konsep

Data yang digunakan dalam uji validitas tahap 1 ini adalah data skor jawaban uji coba tes Kemampuan pemahaman konsep dengan responden kelas IX B dengan daftar nama yang bisa dilihat pada Lampiran 6. Berikut adalah data skor jawaban dan hasil uji validitas butir soal tes kemampuan pemahaman konsep tahap 1 :

KODE	No Soal								jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A1-01	5	5	1	5	5	5	5	5	36
A1-02	4	5	1	4	5	3	3	4	29
A1-03	4	3	3	2	2	4	2	3	23
A1-04	3	4	2	4	5	3	4	2	27
A1-05	5	3	3	5	2	4	3	5	30
A1-06	4	5	3	5	4	3	2	2	28
A1-07	2	3	3	4	2	2	1	4	21
A1-08	3	4	2	2	2	4	3	2	22

KODE	No Soal								jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A1-09	4	4	1	5	2	3	3	3	25
A1-10	5	3	3	4	4	4	1	2	26
A1-11	5	4	2	3	1	4	3	1	23
A1-12	5	5	2	3	5	5	4	4	33
A1-13	4	3	1	5	5	3	4	3	28
A1-14	3	3	2	2	4	3	2	1	20
A1-15	4	4	3	5	3	4	5	5	33
A1-16	4	3	3	5	3	3	3	4	28
A1-17	2	2	2	2	2	3	2	2	17
A1-18	5	5	1	4	5	4	4	5	33
A1-19	4	5	3	4	2	4	3	4	29
A1-20	5	4	3	4	3	3	2	2	26
A1-21	1	2	2	3	2	3	3	2	18
A1-22	3	2	3	2	2	2	3	4	21
A1-23	5	3	3	4	3	3	2	5	28
A1-24	4	3	2	1	2	3	2	1	18
A1-25	5	5	4	3	5	5	5	4	36
A1-26	4	2	3	3	2	2	1	5	22

KODE	No Soal								jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A1-27	5	3	3	4	4	4	2	4	29
A1-28	5	4	3	5	4	5	4	5	35
A1-29	4	2	2	4	3	3	4	3	25
A1-30	5	3	2	4	2	1	4	3	24
A1-31	4	4	1	4	5	4	4	5	31
A1-32	4	5	3	4	5	5	4	4	34
	129	115	75	118	105	111	97	108	818
rxy	0,649	0,718	0,058	0,634	0,696	0,684	0,655	0,661	
r tabel	0,279								
keterangan	Valid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	
valid	7								
invalid	1								

Berdasarkan tabel di atas, pada taraf signifikansi 5% dengan N=32, diperoleh $r_{tabel} = 0{,}279$ serta didapatkan butir soal 1,2,4,5,6,7,8 valid karene $r_{xy} > r_{tabel}$ dan butir soal 3 tidak valid karena $r_{xy} < r_{tabel}$dan harus dibuang serta harus dilakukan uji validitas tahap 2

Lampiran 26 Analisis Uji Validitas Tahap 2 Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Analisis Validitas Butir Soal Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap 2

Data yang digunakan dalam uji validitas tahap 2 ini adalah data skor jawaban uji coba tes kemampuan pemahaman konsep pada butir soal yang dinyatakan valid pada uji validitas tahap 1 pada Lampiran 25. Berikut adalah hasil uji validitas butir soal tes kemampuan pemahaman konsep tahap 2 :

KODE	No Soal							jumlah
	1	2	4	5	6	7	8	
A1-01	5	5	5	5	5	5	5	35
A1-02	4	5	4	5	3	3	4	28
A1-03	4	3	2	2	4	2	3	20
A1-04	3	4	4	5	3	4	2	25
A1-05	5	3	5	2	4	3	5	27
A1-06	4	5	5	4	3	2	2	25
A1-07	2	3	4	2	2	1	4	18
A1-08	3	4	2	2	4	3	2	20

KODE	No Soal							jumlah
	1	2	4	5	6	7	8	
A1-09	4	4	5	2	3	3	3	24
A1-10	5	3	4	4	4	1	2	23
A1-11	5	4	3	1	4	3	1	21
A1-12	5	5	3	5	5	4	4	31
A1-13	4	3	5	5	3	4	3	27
A1-14	3	3	2	4	3	2	1	18
A1-15	4	4	5	3	4	5	5	30
A1-16	4	3	5	3	3	3	4	25
A1-17	2	2	2	2	3	2	2	15
A1-18	5	5	4	5	4	4	5	32
A1-19	4	5	4	2	4	3	4	26
A1-20	5	4	4	3	3	2	2	23
A1-21	1	2	3	2	3	3	2	16
A1-22	3	2	2	2	2	3	4	18
A1-23	5	3	4	3	3	2	5	25
A1-24	4	3	1	2	3	2	1	16

KODE	No Soal							jumlah
	1	2	4	5	6	7	8	
A1-25	5	5	3	5	5	5	4	32
A1-26	4	2	3	2	2	1	5	19
A1-27	5	3	4	4	4	2	4	26
A1-28	5	4	5	4	5	4	5	32
A1-29	4	2	4	3	3	4	3	23
A1-30	5	3	4	2	1	4	3	22
A1-31	4	4	4	5	4	4	5	30
A1-32	4	5	4	5	5	4	4	31
	129	115	118	105	111	97	108	743
rxy	0,632	0,736	0,641	0,730	0,671	0,696	0,642	
r tabel	0,279							
keterangan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	
valid	7							
invalid	0							

Berdasarkan tabel di atas, pada taraf signifikansi 5% dengan N=32, diperoleh $r_{tabel} = 0{,}279$ serta semua butir soal dinyatakan valid karene $r_{xy} > r_{tabel}$.

Contoh Perhitungan Uji Validitas Instrumen Tes kemampuan pemahaman konsep

Rumus :

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien relasi tiap item

N = banyaknya subyek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total

Kriteria:

Setelah didapatkan r_{xy} selanjutnya dilakukan perbandingan dengan r_{tabel} yang mana $(df) = (n - 2)$ didapat dari derajat kebebasan dengan nilai signifikasi 5% buktir soal dapat dikatakan valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ sedangkan jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal tersebut tidak valid.

Perhitungan:

Contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen tes kemampuan pemahaman konsep nomor 1, untuk butir

selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan menggunakan dari data tabel analisis butir soal.

KODE	Skor Butir Soal No.1 (X)	Skor Total (Y)	x^2	y^2	xy
A1-01	5	35	25	1225	175
A1-02	4	28	16	784	112
A1-03	4	20	16	400	80
A1-04	3	25	9	625	75
A1-05	5	27	25	729	135
A1-06	4	25	16	625	100
A1-07	2	18	4	324	36
A1-08	3	20	9	400	60
A1-09	4	24	16	576	96
A1-10	5	23	25	529	115
A1-11	5	21	25	441	105
A1-12	5	31	25	961	155
A1-13	4	27	16	729	108
A1-14	3	18	9	324	54
A1-15	4	30	16	900	120
A1-16	4	25	16	625	100
A1-17	2	15	4	225	30
A1-18	5	32	25	1024	160
A1-19	4	26	16	676	104
A1-20	5	23	25	529	115
A1-21	1	16	1	256	16
A1-22	3	18	9	324	54
A1-23	5	25	25	625	125
A1-24	4	16	16	256	64
A1-25	5	32	25	1024	160

KODE	Skor Butir Soal No.1 (X)	Skor Total (Y)	x^2	y^2	xy
A1-26	4	19	16	361	76
A1-27	5	26	25	676	130
A1-28	5	32	25	1024	160
A1-29	4	23	16	529	92
A1-30	5	22	25	484	110
A1-31	4	30	16	900	120
A1-32	4	31	16	961	124
jumlah	129	783	553	20071	3266

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

$$r_{xy} = \frac{(32\times3266) - (129\times783)}{\sqrt{\{(32\times553) - (16641)\}\{(32\times20071) - (613089)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{104512 - 101007}{\sqrt{(17696 - 16641)(642272 - 613089)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3505}{\sqrt{1055\times29183}}$$

$$r_{xy} = \frac{3505}{5548{,}699397}$$

$$r_{xy} = 0{,}632$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $N = 32$, diperoleh $r_{tabel} = 0{,}279$ karena $r_{xy}(0{,}632) > r_{tabel}(0{,}279)$ maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut **valid**.

Lampiran 27 Analisis Reliabilitas Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Analisis Reliabilitas Butir Soal Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Data yang digunakan dalam uji reliabilitas ini adalah data skor jawaban uij coba tes kemampuan pemahaman konsep dengan responden kelas IX B dengan daftar nama yang bisa dilihat pada Lampiran 6 yang telah diuji validitasnya pada Lampiran 25 dan 26. Berikut adalah hasil uji reliabiltas butir soal tes kemampuan pemahaman konsep:

KODE	No Soal							jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	
A1-01	5	5	5	5	5	5	5	35
A1-02	4	5	4	5	3	3	4	28
A1-03	4	3	2	2	4	2	3	20
A1-04	3	4	4	5	3	4	2	25
A1-05	5	3	5	2	4	3	5	27
A1-06	4	5	5	4	3	2	2	25
A1-07	2	3	4	2	2	1	4	18
A1-08	3	4	2	2	4	3	2	20

KODE	No Soal							jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	
A1-09	4	4	5	2	3	3	3	24
A1-10	5	3	4	4	4	1	2	23
A1-11	5	4	3	1	4	3	1	21
A1-12	5	5	3	5	5	4	4	31
A1-13	4	3	5	5	3	4	3	27
A1-14	3	3	2	4	3	2	1	18
A1-15	4	4	5	3	4	5	5	30
A1-16	4	3	5	3	3	3	4	25
A1-17	2	2	2	2	3	2	2	15
A1-18	5	5	4	5	4	4	5	32
A1-19	4	5	4	2	4	3	4	26
A1-20	5	4	4	3	3	2	2	23
A1-21	1	2	3	2	3	3	2	16
A1-22	3	2	2	2	2	3	4	18
A1-23	5	3	4	3	3	2	5	25
A1-24	4	3	1	2	3	2	1	16
A1-25	5	5	3	5	5	5	4	32
A1-26	4	2	3	2	2	1	5	19

KODE	No Soal							jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	
A1-27	5	3	4	4	4	2	4	26
A1-28	5	4	5	4	5	4	5	32
A1-29	4	2	4	3	3	4	3	23
A1-30	5	3	4	2	1	4	3	22
A1-31	4	4	4	5	4	4	5	30
A1-32	4	5	4	5	5	4	4	31
Varian	1,063	1,087	1,254	1,757	0,966	1,321	1,790	
Varian Hitung	9,240927419							
Varian Total	29,41834677							
r11	0,800191893							
r Tabel	0,669							
Keterangan	Reliabel							

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh $r_{11} = 0{,}800$. Karena $r_{11} \geq 0{,}60$ maka instrumen dinyatakan **reliabel**.

Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Tes kemampuan pemahaman konsep

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum {S_i}^2}{{S_t}^2}\right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

n = banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 = bilangan konstanta

$\sum {S_i}^2$ = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

${S_t}^2$ = varians total

Untuk mengevaluasi reliabilitas suatu soal, maka apabila nilai $r_{11} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5%, soal tersebut dianggap reliabel dan dapat digunakan.

Perhitungan :

Jumlah Varian total (${S_t}^2$)

${S_t}^2 = 29{,}41834677$

Jumlah varians skor tiap butir soal

$\sum {S_i}^2 = {S_1}^2 + {S_2}^2 + {S_4}^2 + {S_5}^2 + {S_6}^2 + {S_7}^2 + {S_8}^2$

$= 1{,}0635 + 1{,}0877 + 1{,}2540 + 1{,}7570 + 0{,}9667 + 1{,}3215 + 1{,}7903$

= 9,240927

Tingkat Reliabilitas :

$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum {S_i}^2}{{S_t}^2}\right)$

$r_{11} = \left(\frac{7}{7-1}\right)\left(1 - \frac{9{,}240927}{29{,}418346}\right)$

$r_{11} = 0{,}800191$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $r_{11} = 0{,}800$. Karena $r_{11} \geq 0{,}60$ maka instrumen dinyatakan **reliabel**.

Lampiran 28 Analisis Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Data yang digunakan dalam uji tingkat kesukaran ini adalah data skor jawaban uij coba tes kemampuan pemahaman konsep dengan responden kelas IX B dengan daftar nama yang bisa dilihat pada Lampiran 6 yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya pada Lampiran 25 sampai 27. Berikut adalah hasil uji tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan pemahaman konsep:

KODE	No Soal							jumlah
	1	2	4	5	6	7	8	
A1-01	5	5	5	5	5	5	5	35
A1-02	4	5	4	5	3	3	4	28
A1-03	4	3	2	2	4	2	3	20
A1-04	3	4	4	5	3	4	2	25
A1-05	5	3	5	2	4	3	5	27
A1-06	4	5	5	4	3	2	2	25
A1-07	2	3	4	2	2	1	4	18
A1-08	3	4	2	2	4	3	2	20
A1-09	4	4	5	2	3	3	3	24

KODE	No Soal							jumlah
	1	2	4	5	6	7	8	
A1-10	5	3	4	4	4	1	2	23
A1-11	5	4	3	1	4	3	1	21
A1-12	5	5	3	5	5	4	4	31
A1-13	4	3	5	5	3	4	3	27
A1-14	3	3	2	4	3	2	1	18
A1-15	4	4	5	3	4	5	5	30
A1-16	4	3	5	3	3	3	4	25
A1-17	2	2	2	2	3	2	2	15
A1-18	5	5	4	5	4	4	5	32
A1-19	4	5	4	2	4	3	4	26
A1-20	5	4	4	3	3	2	2	23
A1-21	1	2	3	2	3	3	2	16
A1-22	3	2	2	2	2	3	4	18
A1-23	5	3	4	3	3	2	5	25
A1-24	4	3	1	2	3	2	1	16
A1-25	5	5	3	5	5	5	4	32
A1-26	4	2	3	2	2	1	5	19
A1-27	5	3	4	4	4	2	4	26
A1-28	5	4	5	4	5	4	5	32

A1-29	4	2	4	3	3	4	3	23
KODE	No Soal							jumlah
	1	2	4	5	6	7	8	
A1-30	5	3	4	2	1	4	3	22
A1-31	4	4	4	5	4	4	5	30
A1-32	4	5	4	5	5	4	4	31
Rata-rata	4,031	3,594	3,688	3,281	3,469	3,031	3,375	
Skor Maks	5	5	5	5	5	5	5	
TK	0,806	0,719	0,738	0,656	0,694	0,606	0,675	
Kriteria	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh item soal 1,2 dan 4 berada dalam rentang $0{,}70 < TK > 1{,}00$ yang berarti memiliki tingkat kesukaran mudah, soal 5,6,7,8 berada dalam rentang $0{,}30 < TK \leq 0{,}70$ yang berarti memiliki tingkat kesukaran sedang.

Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Rumus :

$$TK = \frac{rata{-}rata\ skor\ item}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

Keterangan :

TK : Tingkat kesukaran

Kriteria :

Tingkat Kesukaran	Interprestasi
$0{,}00 < TK \leq 0{,}30$	Sukar
$0{,}30 < TK \leq 0{,}70$	Sedang
$TK > 0{,}70$	Mudah

Perhitungan :

Contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal instrumen kemampuan pemahaman konsep nomor 1, untuk selanjutya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal. Skor maksimal = 5

KODE	Skor Butir Soal No.1
A1-01	5
A1-02	4
A1-03	4
A1-04	3
A1-05	5
A1-06	4
A1-07	2
A1-08	3

A1-09	4
KODE	Skor Butir Soal No.1
A1-10	5
A1-11	5
A1-12	5
A1-13	4
A1-14	3
A1-15	4
A1-16	4
A1-17	2
A1-18	5
A1-19	4
A1-20	5
A1-21	1
A1-22	3
A1-23	5
A1-24	4
A1-25	5
A1-26	4
A1-27	5
A1-28	5
A1-29	4
A1-30	5
A1-31	4
A1-32	4

$$TK = \frac{rata\text{–}rata\ skor\ item}{skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

$$= \frac{4{,}031}{5}$$

$$= 0{,}806$$

Diperoleh $TK(0{,}806) > 0{,}70$. Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran **mudah**.

Lampiran 29 Analisis Daya Beda Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Analisis Daya Pembeda Butir Soal Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Data yang digunakan dalam uji daya pembeda ini adalah data skor jawaban uij coba tes kemampuan pemahaman konsep dengan responden kelas IX B dengan daftar nama yang bisa dilihat pada Lampiran 6 yang telah diuji validitas, reliabilitas dan Tingkat kesukarannya pada Lampiran 25 sampai 28. Berikut adalah hasil uji daya pembeda butir soal tes kemampuan pemahaman konsep:

No.	Kode	soal 1	soal 2	soal 4	soal 5	soal 6	soal 7	soal 8	jumlah
		0	0	0	0	0	0	0	0
1	A1-01	5	5	5	5	5	5	5	35
18	A1-18	5	5	4	5	4	4	5	32
25	A1-25	5	5	3	5	5	5	4	32
28	A1-28	5	4	5	4	5	4	5	32
12	A1-12	5	5	3	5	5	4	4	31
32	A1-32	4	5	4	5	5	4	4	31
15	A1-15	4	4	5	3	4	5	5	30
31	A1-31	4	4	4	5	4	4	5	30
2	A1-02	4	5	4	5	3	3	4	28
		4,56	4,67	4,11	4,67	4,44	4,22	4,56	

No.	Kode	soal 1	soal 2	soal 4	soal 5	soal 6	soal 7	soal 8	jumlah
3	A1-03	4	3	2	2	4	2	3	20
8	A1-08	3	4	2	2	4	3	2	20
26	A1-26	4	2	3	2	2	1	5	19
7	A1-07	2	3	4	2	2	1	4	18
14	A1-14	3	3	2	4	3	2	1	18
22	A1-22	3	2	2	2	2	3	4	18
21	A1-21	1	2	3	2	3	3	2	16
24	A1-24	4	3	1	2	3	2	1	16
17	A1-17	2	2	2	2	3	2	2	15
		2,89	2,67	2,33	2,22	2,89	2,11	2,67	

No. soal	SA	SB	IA	DP	Keputusan
1	4,56	2,89	5	0,33	cukup
2	4,67	2,67	5	0,40	Cukup
4	4,11	2,33	5	0,36	cukup
5	4,67	2,22	5	0,49	Baik
6	4,44	2,89	5	0,31	cukup
7	4,22	2,11	5	0,42	baik
8	4,56	2,67	5	0,38	cukup

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh butir soal 1,2,4,6 dan 8 berada dalam rentang $0{,}20 < DB \leq 0{,}40$ yang arinya memiliki daya beda yang cukup, butir soal 5 dan 7 berada dalam rentang $0{,}40 < DB \leq 0{,}70$ yang artinya memiliki daya beda yang baik.

Contoh Perhitungan Daya Pembeda Instrumen Tes kemampuan pemahaman konsep

Rumus:

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

Keterangan:

DB = angka indeks daya beda item soal

X_A = rata-rata skor jawaban kelompok atas

X_B = rata-rata skor jawaban kelompok bawah

SMI = skor maksimum yang diperoleh suatu soal.

Tabel Kriteria Indeks Daya Pembeda

Nilai	Interperetasi
$0{,}00 < DP \leq 0{,}20$	Buruk
$0{,}20 < DP \leq 0{,}40$	Cukup
$0{,}40 < DP \leq 0{,}70$	Baik
$DP > 0{,}70$	Sangat Baik

Perhitungan :

Contoh perhitungan daya pembeda pada butir soal instrumen kemampuan pemahaman konsep nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama berdasarkan tabel analisis butir soal.

Skor maksimum soal = 5

Kode	soal 1
	0
A1-01	5
A1-18	5
A1-25	5
A1-28	5
A1-12	5
A1-32	4
A1-15	4
A1-31	4
A1-02	4
	4,56

Kode	soal 1
A1-03	4
A1-08	3
A1-26	4
A1-07	2
A1-14	3
A1-22	3
A1-21	1
A1-24	4
A1-17	2
	2,89

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

$DB = \frac{4{,}56 - 2{,}89}{5}$

$DB = 0{,}33$

Diperoleh $0{,}20 < DP(0{,}33) \leq 0{,}40$. Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda cukup.

Lampiran 30 Soal Post-Test

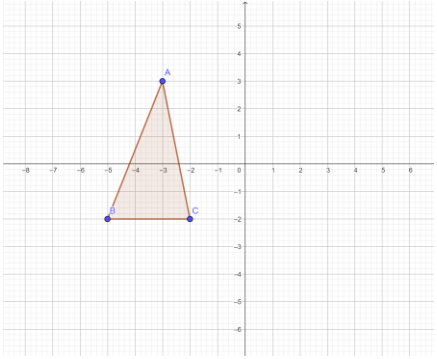
LEMBAR SOAL POST-TEST

Kemampuan Pemahaman Konsep

Mata Pelajaran	: Matematika	Waktu	: 60 menit
Kelas/Semester	: IX/Ganjil	Materi	: Transformasi Geometri

1. Tentukan A (7, -6) ditranslasikan oleh T = (-2,4), maka koordinat titik A' adalah
2. Titik P (2,1) dicerminkan terhadap sumbu Y, maka P' adalah
3. Titik S (7,3) dirotasikan sejauh 90° terhadap titik pusat O (0,0) berlawanan arah jarum jam, nilai S' adalah
4. Garis Tu berkoordinat di $T(4,2)$ dan $U(0,5)$. Setelah dilatasi, bayangan yang terbentuk memiliki koordinat di $T'(6,3)$ dan $U'(12,11)$. Tentukan faktor skalanya
5. Tentukan bayangan dari sebuah segitiga ABC dengan koordinat titik A (-2, -1), B (-1, -4) dan C (-4, -1) ditranslasikan sejauh T (3, 4)!

6. Diketahui koordinat titik A (-3,3), B (-5, -2), dan C (-2, -2). Tentukan hasil refleksi segitiga ABC berikut ini jika direfleksikan terhadap sumbu y dengan cara menggambarkannya

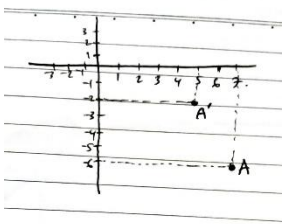


7. Diketahui segitiga ABC dengan titik A (2,1), B (5,2) dan C (3,4). Rotasikan terhadap titik pusat 0 sejauh 180^0!

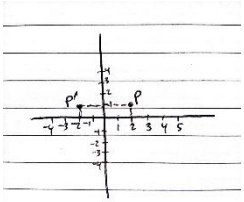
Lampiran 31 Kriteria Penskoran Post-test

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
1	Diketahui $A(7,-6)$ Ditanya $T=(-2,4)$ $A\,(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}}$ $A'((x+a),(y+b))$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri. (1)
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari translasi $A\,(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'((x+a),(y+b))$ kurang tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	
		2	Jika siswa dapat menuliskan rumus atau notasi translasi $A\,(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'((x+a),(y+b))$ dengan tepat dan benar	
		0	Jika siswa tidak menuliskan	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	$A\ (x, y) \xrightarrow{T_{(a,b)}}$ $A'((x + a), (y + b))$ $A(7, -6) \xrightarrow{T_{(a,b)}}$ $A'(\mathbf{7} + (\mathbf{-2}), \mathbf{-6} + \mathbf{4})$ $= (\mathbf{5}, \mathbf{-2})$		langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan mengklasifikasi objek-objek berdasarkan konsep pada materi transformasi geometri (2) Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma (3)
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $A\ (x, y) \xrightarrow{T_{(a,b)}}$ $A'((x + a), (y + b))$ $A(7, -6) \xrightarrow{T_{(a,b)}}$ $A'(\mathbf{7} + (\mathbf{-2}), \mathbf{-6} + \mathbf{4})$ $\boldsymbol{A'}(\mathbf{5}, \mathbf{-2})$	
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $A\ (x, y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'((x + a), (y + b))$	

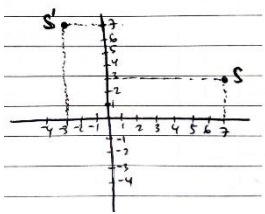
No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$A(7,-6) \xrightarrow{T_{(a,b)}}$ $A'(\mathbf{7}+(\mathbf{-2}),\mathbf{-6}+\mathbf{4})$ $\boldsymbol{A'}(\mathbf{5},\mathbf{-2})$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik translasi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri dalam berbagai representasi.(4)
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik translasi dengan tepat	
2	Diketahui $P(2,1)$ Ditanya P' (dicerminkan)	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	$P(x,y) = P'(-x,y)$	1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari refleksi $P(x,y) = P'(-x,y)$ kurang tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri. (1)
		2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari refleksi $P(x,y) = P'(-x,y)$ Dengan tepat dan benar	
	$P(x,y) = P'(-x,y)$ $P(2,1) = P'(-2,1)$	0	Jika siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan mengklasifikasi objek-objek berdasarkan konsep matematika. (2)
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $P(x,y) = P'(-x,y)$	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$P(2,1) = P'(-2,1)$	
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $P(x,y) = P'(-x,y)$ $P(2,1) = P'(-2,1)$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik refleksi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri dalam berbagai representasi. (4)
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik refleksi dengan tepat	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
3	Diketahui $S(7,3)$ Ditanya rotasikan 90^0 titik pusat $O(0,0)$ *berlawanan arah jarum jam maka bernilai + $S(x,y)$ $[0,90°]$ $S'(-y,x)$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri. (1)
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari rotasi yang berlawanan arah jarum jam (+) $S(x,y)$ $[0,90°] = S'(-y,x)$ Dengan tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	
		2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari rotasi yang berlawanan arah jarum jam (+) $S(x,y)$ $[0,90°] = S'(-y,x)$ Dengan tepat dan benar	
		0	Jika siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian	Kemampuan mengklasifikasi objek-

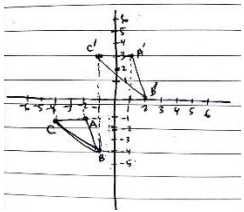
No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	*ber lawanan arah jarum jam maka bernilai + $S(x,y)$ $[0,90°]$ $S'(-y,x)$ $S(7,3)$ $[0,90°]$ $S'(-3,7)$		jawaban untuk menjawab soal	objek berdasarkan konsep pada materi transformasi geometri. (2) Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma (3)
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $S(x,y)$ $[0,90°]$ $S'(-y,x)$ $S(7,3)$ $[0,90°]$ $S'(-3,7)$	
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $S(x,y)$ $[0,90°]$ $S'(-y,x)$ $S(7,3)$ $[0,90°]$ $S'(-3,7)$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan	Kemampuan menyajikan konsep pada materi

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			menggambarkan grafik rotasi	transformasi geometri dalam berbagai representasi.(4)
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik rotasi dengan benar	
4	Diketahui $T(4,2)$ dan $U(0,5)$. $T'(6,3)$ dan $U'(12,11)$. Ditanya Factor skala dilatasi $TU = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ TU' $= \sqrt{(x_1{}' - x_2{}')^2 + (y_1{}' - y_2{}')^2}$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri. (1)
		1	Jika siswa tidak dapat menentukan rumus dilatasi yang tepat atau hanya salah satu yang bernilai benar $TU = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ $TU' = \sqrt{(x_1{}' - x_2{}')^2 + (y_1{}' - y_2{}')^2}$ Dan	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$k = \frac{TU'}{TU}$	
		2	Jika siswa dapat menentukan rumus dilatasi yang tepat dan bernilai benar $TU = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ $TU' = \sqrt{(x_1' - x_2')^2 + (y_1' - y_2')^2}$ Dan $k = \frac{TU'}{TU}$	
	$TU = \sqrt{(4-0)^2 + (2-5)^2}$ $= \sqrt{4^2 + (-3)^2}$ $= \sqrt{16+9}$ $= \sqrt{25}$ $= 5$	0	Jika siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menggunakan dan memilih operasi tertentu (5)
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	$TU' = \sqrt{(6-12)^2 + (3-11)^2}$ $= \sqrt{(-6)^2 + (-8)^2}$ $= \sqrt{36+64}$ $= \sqrt{100}$ $= 10$ Maka faktor skalanya adalah $\frac{10}{5} = 2$	2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $TU = \sqrt{(4-0)^2 + (2-5)^2}$ $= \sqrt{4^2 + (-3)^2}$ $= \sqrt{16+9}$ $= \sqrt{25}$ $= 5$ TU' $= \sqrt{(6-12)^2 + (3-11)^2}$ $= \sqrt{(-6)^2 + (-8)^2}$ $= \sqrt{36+64}$ $= \sqrt{100}$ $= 10$ Maka faktor skalanya adalah $\frac{10}{5} = 2$	Kemampuan menggunakan dan memilih operasi tertentu (5)

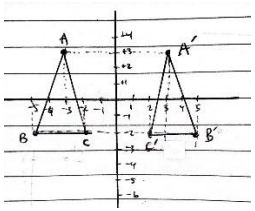
No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
5	Diket $A(-2,-1)$ $B(-1,-4)$ $C(-4,-1)$ Ditanya $\xrightarrow{T_{(3,4)}}$ $A(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'(x+\alpha, y+b)$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah didemonstrasikan oleh guru pada materi transformasi geometri. (1)
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari translasi $A(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'(x+\alpha, y+b)$ Dengan tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	
		2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari translasi $A(x,y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} A'(x+\alpha, y+b)$ Dengan tepat dan ternilai	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			benar	
		0	Jika siswa salah dan tidak mencoba untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik translasi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri dalam berbagai representasi.(4)
		1	Jika siswa mencoba untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik translasi dengan benar	
	$A(x,y) \rightarrow A'(x+\alpha, y+b)$ Jawab $A(-2+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} A'(1,3)$	0	Jika siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menggunakan dan memilih operasi tertentu (5)
		1	Jika siswa dapat menuliskan	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	$B(-1+3,-4+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} B'(2,0)$ $C(-4+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} C'(-1,3)$		langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $A(-2+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} A'(1,3)$ $B(-1+3,-4+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} B'(2,0)$ $C(-4+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} C'(-1,3)$	
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $A(-2+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} A'(1,3)$ $B(-1+3,-4+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} B'(2,0)$ $C(-4+3,-1+4) \xrightarrow{T_{(3,4)}} C'(-1,3)$	

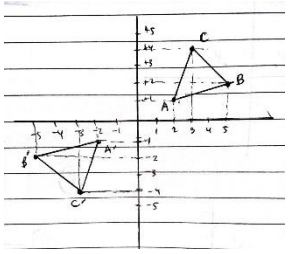
No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
6	Diketahui $A(-3,3)$ $B(-5,-2)$ $C(-2,-2)$ Ditanya refleksi sumbu y? $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah pada materi transformasi geometri (1)
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari refleksi $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$ Dengan tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	
		2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari refleksi $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$ Dengan tepat dan benar	
	Jawab $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$	0	Jika siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma (3)

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
	$A(-3,3) \rightarrow A'(3,3)$ $B(-5,-2) \rightarrow B'(5,-2)$ $C(-2,-2) \rightarrow C'(2,-2)$	1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$ $A(-3,3) \rightarrow A'(3,3)$ $B(-5,-2) \rightarrow B'(5,-2)$ $C(-2,-2) \rightarrow C'(2,-2)$	
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $A(x,y) \rightarrow A'(-x,y)$ $A(-3,3) \rightarrow A'(3,3)$ $B(-5,-2) \rightarrow B'(5,-2)$	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$C(-2,-2) \rightarrow C'(2,-2)$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik refleksi	Kemampuan menyajikan konsep pada materi transformasi geometri dalam berbagai representasi.(4)
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik refleksi dengan benar	
7	Diketahui segitiga ABC $A(2,1), B(5,2), C(3,4)$ Ditanya Dirotasikan ke titik pusat 0 sejauh 180 $A(x,y) \rightarrow A'(-x,-y)$	0	Jika siswa tidak menuliskan jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah pada materi transformasi geometri (1)
		1	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari rotasi ke titik pusat (0,0) sejauh 180°	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$A(x,y) \rightarrow A'(-x,-y)$ Dengan tepat atau hanya salah satu yang ternilai benar	
		2	Jika siswa menuliskan rumus atau notasi dari rotasi ke titik pusat (0,0) sejauh 180° $A(x,y) \rightarrow A'(-x,-y)$ Dengan tepat dan benar	
	$A(x,y) \rightarrow A'(-x,-y)$ $A(2,1) \rightarrow A'(-2,-1)$ $B(5,2) \rightarrow B'(-5,-2)$ $C(3,4) \rightarrow C'(-3,-4)$	0	Jika siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian jawaban untuk menjawab soal	Kemampuan mengklasifikasi objek-objek berdasarkan konsep pada materi transformasi geometri pada materi transformasi geometri. (2) Kemampuan
		1	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar namun kurang tepat $A(x,y) \rightarrow A'(-x,-y)$	

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			$A(2,1) \rightarrow A'(-2,-1)$ $B(5,2) \rightarrow B'(-5,-2)$ $C(3,4) \rightarrow C'(-3,-4)$	menggunakan dan memilih operasi tertentu(5)
		2	Jika siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan tepat $A(x,y) \rightarrow A'(-x,-y)$ $A(2,1) \rightarrow A'(-2,-1)$ $B(5,2) \rightarrow B'(-5,-2)$ $C(3,4) \rightarrow C'(-3,-4)$	
		0	Jika siswa tidak mencoba atau salah untuk menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik	Kemampuan menyajikan konsep pada materi

No Soal	Kunci Jawaban	Skor	Kriteria Penskoran	Indikator
			rotasi	transformasi geometri dalam berbagai representasi.
		1	Jika siswa menyajikan konsep representasi dengan menggambarkan grafik rotasi dengan benar	

Lampiran 32 Data Postest Kelas Eksperimen

NO	NAMA	KODE	NO SOAL							JUMLAH	NILAI
			1	2	3	4	5	6	7		
1	ABDUL MUFTI	P1-01	5	4	4	5	3	5	5	31	89
2	ADIM SETHO WIBISONO	P1-02	4	4	3	5	4	3	4	27	77
3	AHMAD AZKA MUZZAKI	P1-03	4	4	5	5	2	3	4	27	77
4	ANDIKA LENTIK SAPUTRA	P1-04	5	4	5	3	4	5	5	29	83
5	AYU VITA RAMADHANI	P1-05	4	4	5	5	4	3	2	27	77
6	AZZAHRA EFA APRILIA	P1-06	5	4	3	2	4	4	5	27	77
7	DWI AYU SEPTIYANA	P1-07	3	3	4	4	5	5	3	26	74
8	EKA AZ'ZAHRA WATI	P1-08	5	4	3	2	3	4	5	26	74
9	FARREL PRATAMA NUGRAHA	P1-09	4	3	2	5	4	3	3	24	69
10	FEBRIYAN ERLANGGA PUTRA	P1-10	5	5	4	5	5	4	5	31	89
11	HASNARA ANORA RIZKI	P1-11	3	4	4	2	5	3	4	25	71
12	IJTIHAD LILLAHI NUR INDAH	P1-12	4	5	5	3	3	4	3	28	80
13	ILHAM OCTA NUR PRATAMA	P1-13	5	5	3	2	3	4	4	26	74
14	KHOIRUDDIN NAUFAL	P1-14	4	2	3	3	4	4	5	22	63
15	M.RAFA ARSYADANI AL HAQ	P1-15	5	5	4	5	3	2	4	28	80
16	MUHAMMAD ADAM OKTA RAHARDIANSYAH	P1-16	3	4	3	2	2	4	5	23	66
17	MUHAMMAD ADI NUGROHO	P1-17	4	5	3	5	4	3	5	29	83
18	MUHAMMAD HAFIZD AL HASAN	P1-18	4	3	3	4	3	3	4	24	69

NO	NAMA	KODE	NO SOAL							JUMLAH	NILAI
			1	2	3	4	5	6	7		
19	MUHAMMAD ILYAS	P1-19	4	5	5	4	3	2	5	28	80
20	MUHAMMAD ZUFFAR ALMADANI	P1-20	3	4	5	3	3	4	4	26	74
21	PUTRI DWI ANGGRAENI	P1-21	4	5	3	5	4	3	3	25	71
22	RAHMAT FAIZ	P1-22	3	4	5	4	4	5	5	30	86
23	RAMA SANDI SAPUTRA	P1-23	3	4	5	3	2	4	4	25	71
24	SAID TSABIT FATAHILAH	P1-24	4	3	4	2	3	4	3	23	66
25	SALFA AYU RISTIANI	P1-25	5	5	4	3	4	5	5	29	83
26	SITI NUR HIDAYAH	P1-26	4	5	3	5	3	2	4	27	77
27	TEGAR TZANI SAPUTRA	P1-27	3	3	2	4	5	3	2	22	63
28	ULFI MUSAFAROH	P1-28	4	4	4	2	5	5	5	28	80
29	VANIA VERLITA FEBRIYANI	P1-29	4	3	4	1	4	4	4	24	69
30	VIONA LUX SUSILAWATI	P1-30	2	4	3	3	2	4	5	23	66
31	YENNI SHOFI ARYANTI	P1-31	4	4	3	2	4	5	4	24	69
32	ZAHRA NUR AMELIA	P1-32	3	4	5	4	2	4	5	27	77
RATA RATA			77								

Lampiran 33 Uji Normalitas Post-test Kelas Eksperimen

Uji Normalitas Post-test Kelas Eksperimen

Data yang digunakan dalam uji normalitas ini dapat dilihat pada Lampiran 32. Berikut adalah hasil uji normalitas kelas eksperimen (IX A):

STDEV	8	RANGE	31			
MIN	63	KELAS	6			
MAX	94	PJG KLS	5,2381			
N	32	AVERAGE	77			
Interval	Frekuensi	Batas xi	Nilai zi	Luas Zi	Ei	Chi-kuadrat
		62,5	-2			
≤72	11			0,259	8,282	0,892
		72,5	0			
73-77	4			0,254	8,142	2,107
		77,5	0			
78-94	17			0,440	14,071	0,610
		92,5	2			
					x^2hit	3,609

DK = K-1
3-1=2
Nilai Tabel X^2 5,991

Uji Hipotesis
Menggunakan rumus : **nilai hitung x^2(3,609)<nilai tabel X^2(5,991)**
Keputusan hipotesis : **Ho diterima dan Ha ditolak**
Kesimpulan : **Data berdistribusi normal**

Perhitungan Normalitas Kelas Eksperimen (IX A)

Rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *Chi-Kuadrat*

0_i = frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Perhitungan:

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{(11-(8{,}282))^2}{8{,}282} + \frac{(4-(8{,}142))^2}{8{,}142} + \frac{(17-(14{,}071))^2}{14{,}071}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{7{,}387}{8{,}282} + \frac{17{,}156}{8{,}142} + \frac{8{,}579}{14{,}071}$

$\chi^2_{hitung} = 0{,}893 + 2{,}107 + 0{,}609$

$\chi^2_{hitung} = 3{,}609$

Lampiran 34 Data Postest Kelas Kontrol

NO	NAMA	KODE	NO SOAL							JUMLAH	NILAI
			1	2	3	4	5	6	7		
1	ALVINO PUTRA PRATAMA	P5-01	4	2	3	3	3	3	3	23	66
2	ALFIN NUR RAHMAT	P5-02	4	2	1	2	2	4	4	19	54
3	AMANDA AULIA	P5-03	3	4	3	4	3	4	4	25	71
4	ANINDYA CANDRANINGTYAS WIDYA ARTAN	P5-04	4	4	4	3	4	2	3	22	63
5	CIPTO NUGROHO	P5-05	1	2	3	2	2	3	2	20	57
6	DAVIN AFLAH TRIADIGTA	P5-06	4	4	3	4	4	2	3	24	69
7	DESTYANA RAHAYUNING TYAS	P5-07	3	4	4	3	2	3	4	23	66
8	DWI OKTAVIANI	P5-08	2	4	3	3	3	4	4	23	66
9	FAHRI BAGUS IRAWAN	P5-09	4	3	3	5	4	3	5	22	63
10	FAREL CANDRA FIRMANSYAH PUTRA	P5-10	3	3	2	2	3	3	3	19	54
11	FATAN ILHAM NUGRAHA	P5-11	2	5	3	2	3	4	4	23	66
12	INDANA ROIHATUL MISKIYAH	P5-12	4	3	3	2	4	3	2	21	60
13	KEYLA RAHMATIKA PUTRI WAHYU	P5-13	3	4	4	3	3	3	3	23	66
14	M. RAI CHANUDIN MISBACH	P5-14	2	5	3	3	4	2	4	23	66
15	MAULIDA SAFATUL KHUSNA	P5-15	4	2	4	2	4	3	3	21	60
16	MUHAMMAD ALAIKA	P5-16	4	3	3	3	3	2	3	21	60
17	MUHAMMAD HILAL HIBATULLAH	P5-17	4	3	2	2	3	3	2	19	54

NO	NAMA	KODE	NO SOAL							JUMLAH	NILAI
			1	2	3	4	5	6	7		
18	MUHAMMAD IRHAM FATURRAHMAN	P5-18	3	3	2	3	4	3	4	21	60
19	MUHAMMAD YOGINATA	P5-19	3	4	2	4	3	3	2	21	60
20	NABILA ZAHRO	P5-20	3	4	3	1	2	2	2	22	63
21	NAJMIA SAFA AZZAHRA	P5-21	4	4	4	2	4	5	4	22	63
22	RAHMA IZZA FARISA	P5-22	4	5	3	4	4	3	3	22	63
23	RANGGA SEPTIYO CAHYO	P5-23	3	2	3	4	2	4	3	21	60
24	SAFIRA PUTRI NADIA	P5-24	4	3	2	3	4	2	3	20	57
25	SALMAN ALFA RIKI	P5-25	5	4	4	4	4	3	1	21	60
26	SETYO WAHYU WIBOWO	P5-26	3	5	4	3	3	2	3	23	66
27	SEVILLA ANGGRAEINI	P5-27	4	3	2	4	5	2	3	23	66
28	SITI MUZAROAH	P5-28	3	4	3	3	4	3	2	21	60
29	TANIA OKTAVIA	P5-29	3	3	2	4	2	4	5	23	66
30	YULI BAGUS SATRIO	P5-30	3	2	3	4	4	3	3	23	66
31	ZANUBA FITRIANI	P5-31	3	5	4	3	2	4	4	25	71
32	ZULFA SALSABILA	P5-32	2	4	2	3	4	3	4	22	63
RATA RATA			64								

Lampiran 35 Uji Normalitas Post-test Kelas Kontrol

Uji Normalitas Post-test Kelas Kontrol

Data yang digunakan dalam uji normalitas ini dapat dilihat pada Lampiran 34. Berikut adalah hasil uji normalitas kelas Kontrol (IX E):

STDV	7	RANGE	34
MIN	43	KELAS	5
MAX	77	PJG KLS	6,8571
N	32	AVERAGE	64

INTERVAL	F	Batas xi	Nilai zi	Luas zi	Ei	Chi Kuadrat
		53,5	-2			
≤61	12			0,290	9,269	0,805
		61,5	0			
62-65	6			0,214	6,837	0,102
		65,5	1			
66-77	14			0,321	10,284	1,343
		73,5	2			
					x^2hit	2,250

DK = K-1

3-1=2

Nilai Tabel X^2 5,991

Uji Hipotesis

Menggunakan rumus : nilai hitung x^2(2,250)<nilai tabel X^2(5,991)

Keputusan hipotesis : Ho diterima dan Ha ditolak

Kesimpulan : Data berdistribusi normal

Perhitungan Normalitas Kelas Eksperimen (IX E)

Rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *Chi-Kuadrat*

0_i = frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Perhitungan:

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{(12-(9{,}269))^2}{9{,}269} + \frac{(6-(6{,}837))^2}{6{,}837} + \frac{(14-(10{,}284))^2}{10{,}284}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{7{,}459}{9{,}269} + \frac{0{,}700}{6{,}837} + \frac{13{,}809}{10{,}284}$

$\chi^2_{hitung} = 0{,}805 + 0{,}103 + 1{,}342$

$\chi^2_{hitung} = 2{,}250$

Lampiran 36 Uji Homogenitas Posstest

Rumus :

$$F_{hitung} = \frac{Varians\ Terbesar}{Varians\ Terkecil}$$

Kriteria :

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka sampel memiliki varians yang sama (homogen), sedangkan jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka sampel tidak memiliki varians yang sama (tidak homogen).

Data yang digunakan dalam uji homogenitas ini adalah data nilai post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat pada Lampiran 32 dan 34. Berikut adalah hasil uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol :

UJI HOMOGENITAS VARIANS		
DUA KELOMPOK DENGAN UJI F		
NO	EKSPERIMEN	KONTROL
1	89	60
2	77	54
3	77	71
4	89	69
5	77	43
6	77	69
7	77	66
8	74	66
9	69	77
10	94	54
11	71	66
12	77	60

UJI HOMOGENITAS VARIANS		
DUA KELOMPOK DENGAN UJI F		
NO	EKSPERIMEN	KONTROL
13	74	66
14	71	66
15	80	63
16	66	60
17	83	54
18	69	63
19	80	60
20	74	49
21	77	77
22	86	74
23	71	60
24	66	60
25	89	71
26	74	66
27	63	66
28	83	63
29	69	66
30	66	63
31	74	71
32	77	63
VARIAN	56,41	54,17
UJI F	1,041	
F TABEL	4,17	

Perhitungan:

$$F_{hitung} = \frac{Varians\ Terbesar}{Varians\ Terkecil}$$

$$F_{hitung} = \frac{56,41}{54,17} = 1,041$$

Diperoleh $F_{hitung} = 1{,}041$ dan dengan taraf signifikansi 5% dan $\text{dk}_1 = n_1 - 1 = 32 - 1 = 31$, $\text{dk}_2 = n_2 - 1 = 32 - 1 = 31$ diperoleh $F_{tabel} = 4{,}17$, karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dengan artian kedua kelas homogen atau memiliki varians yang sama.

Lampiran 37 Uji Perbedaan Rata-rata Data Akhir Post-test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji Perbedaan Rata-rata Data Post-test

Hipotesis :

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$ (Kemampuan pemahaman konsep matematis kelas IX yang menggunakan perlakuan kurang baik dari kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX tanpa perlakuan)

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$ (Kemampuan pemahaman konsep matematis kelas IX yang menggunakan perlakuan lebih baik daripada Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX tanpa perlakuan)

Keterangan :

μ_1 : Nilai rata-rata postest kelas eksperimen

μ_2 : Nilai rata –rata postest kelas kontrol

Uji Hipotesis :

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1){S_1}^2+(n_2-1){S_2}^2}{n_1+n_2-2} \times \left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

t = Nilai Uji t sampel independen

$\bar{X}_1$ = Nilai rata-rata kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = Nilai rata-rata kelas kontrol

s = Varians

$S_1{}^2$ = Varians kelas eksperimen

$S_2{}^2$ = Varians kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

Kriteria:

Kriteria dalam uji t dengan $\alpha = 5\%$ adalah jika $t_{hitung} < t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima atau kemampuan pemahaman konsep siswa kelas IX yang menggunakan perlakuan kurang baik dari pada kemampuan pemahaman konsep siswa kelas IX tanpa perlakuan. Hal ini sebaliknya jika $t_{hitung} \geq t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak atau kemampuan pemahaman konsep siswa kelas IX yang menggunakan perlakuan lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep siswa kelas IX tanpa perlakuan.

Data yang digunakan dalam uji persamaan rata-rata ini adalah data nilai kelas Post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat pada Lampiran 32 dan 34. Berikut adalah hasil uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol:

UJI PERBEDAAN RATA-RATA (T-TEST)		
NO	EKSPERIMEN	KONTROL
1	89	60
2	77	54
3	77	71
4	89	69
5	77	43
6	77	69
7	77	66
8	74	66
9	69	77
10	94	54
11	71	66
12	77	60
13	74	66
14	71	66
15	80	63
16	66	60
17	83	54
18	69	63
19	80	60
20	74	49
21	77	77
22	86	74
23	71	60
24	66	60
25	89	71
26	74	66
27	63	66
28	83	63
29	69	66
30	66	63
31	74	71
32	77	63
RATA-RATA	77	64
VARIANS	56,41	54,17
n1	32	

n2	32
Akar Var1/n1+Var2/n2	1,859
t hitung	6,820
t tabel	1,670
Ket	H1 diterima

Perhitungan :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1){S_1}^2+(n_2-1){S_2}^2}{n_1+n_2-2} \times \left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$= \frac{77-64}{\sqrt{\frac{(32-1)56{,}41+(32-1)54{,}17}{32+32-2} \times \left(\frac{1}{32}+\frac{1}{32}\right)}}$$

$$= \frac{13}{\sqrt{\frac{31.56{,}41+31.54{,}17}{62} \times \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{13}{\sqrt{\frac{1748{,}71+1679{,}27}{62} \times \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{13}{\sqrt{\frac{3427{,}98}{62} \times \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{13}{\sqrt{\frac{6855{,}96}{1984}}}$$

$$= \frac{13}{\sqrt{3{,}455625}}$$

$$= \frac{13}{1{,}858931}$$

$$= 6{,}820$$

Dengan jumlah 7 soal post-test yang diberikan kepada siswa dengan skor maksimal keseluruhan adalah 35, didapatkan hasil uji t-test yaitu nilai t_{hitung} = 6,820 pada taraf signifikansi 5% dan $dk = 32 + 32 - 2$ diperoleh $t_{\text{tabel}} = (0{,}05;62)$ = 1,670, karena $t_{hitung} > t_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya rata-rata Kemampuan pemahaman konsep matematis kelas IX dengan menggunakan model pembelajaran Number Head Together berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada rata-rata kelas IX tidak menggunakan perlakuan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Number Head Together berbantuan *Geogebra* efektif terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis kelas IX SMP N 3 Kaliwungu pada materi transformasi geometri tahun ajaran 2024/2025.

Lampiran 38 Data Self Efficacy Kelas Eksperimen

NO	NAMA	KODE	No Angket														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ABDUL MUFTI	P1-01	4	2	4	2	4	3	4	2	3	2	3	4	3	3	3
2	ADIM SETHO WIBISONO	P1-02	3	1	2	3	2	2	2	3	2	4	2	3	2	3	2
3	AHMAD AZKA MUZZAKI	P1-03	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4
4	ANDIKA LENTIK SAPUTRA	P1-04	4	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3
5	AYU VITA RAMADHANI	P1-05	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	4	2	1	2	2
6	AZZAHRA EFA APRILIA	P1-06	4	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
7	DWI AYU SEPTIYANA	P1-07	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	EKA AZ'ZAHRA WATI	P1-08	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3
9	FARREL PRATAMA NUGRAHA	P1-09	4	3	4	3	2	3	4	4	4	2	4	2	3	3	4
10	FEBRIYAN ERLANGGA PUTRA	P1-10	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3
11	HASNARA ANORA RIZKI	P1-11	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
12	IJTIHAD LILLAHI NUR INDAH	P1-12	4	2	3	3	3	2	2	3	4	3	2	2	4	4	3
13	ILHAM OCTA NUR PRATAMA	P1-13	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3
14	KHOIRUDDIN NAUFAL	P1-14	4	2	3	2	4	3	3	3	2	2	3	4	4	4	3
15	M.RAFA ARSYADANI AL HAQ	P1-15	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	4	3	2

NO	NAMA	KODE	No Angket														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	MUHAMMAD ADAM OKTA RAHARDIANSYAH	P1-16	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4
17	MUHAMMAD ADI NUGROHO	P1-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	MUHAMMAD HAFIZD AL HASAN	P1-18	3	2	3	4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	4
19	MUHAMMAD ILYAS	P1-19	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3
20	MUHAMMAD ZUFFAR ALMADANI	P1-20	4	4	3	3	3	3	3	2	4	2	3	2	4	3	3
21	PUTRI DWI ANGGRAENI	P1-21	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
22	RAHMAT FAIZ	P1-22	3	2	3	2	2	4	3	2	2	1	2	2	3	4	3
23	RAMA SANDI SAPUTRA	P1-23	4	4	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3
24	SAID TSABIT FATAHILAH	P1-24	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2
25	SALFA AYU RISTIANI	P1-25	4	2	2	2	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3
26	SITI NUR HIDAYAH	P1-26	4	1	2	3	4	3	3	2	1	4	3	3	3	3	3
27	TEGAR TZANI SAPUTRA	P1-27	3	2	1	4	2	3	2	2	1	3	2	2	3	4	2
28	ULFI MUSAFAROH	P1-28	4	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
29	VANIA VERLITA FEBRIYANI	P1-29	3	2	4	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3
30	VIONA LUX SUSILAWATI	P1-30	4	4	4	3	3	3	4	4	2	2	4	2	4	4	3
31	YENNI SHOFI ARYANTI	P1-31	3	2	3	2	3	3	3	2	1	2	3	2	3	3	3

NO	NAMA	KODE	No Angket														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
32	ZAHRA NUR AMELIA	P1-32	4	1	2	2	3	3	2	1	2	2	2	3	3	3	3
	JUMLAH	S	113	83	91	91	95	96	94	85	85	87	97	91	101	104	97
	SKOR MAKS	N	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
	%		88,3	64,8	71,1	71,1	74,2	75,0	73,4	66,4	66,4	68,0	75,8	71,1	78,9	81,3	75,8

NO	NAMA	KODE	NAMA										JUMLAH S	SKOR MAKSN	%	% RATA-RATA
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
1	ABDUL MUFTI	P1-01	4	4	2	4	2	4	4	1	4	4	79	100	79	74,875
2	ADIM SETHO WIBISONO	P1-02	3	2	3	2	2	3	4	2	4	3	64	100	64	
3	AHMAD AZKA MUZZAKI	P1-03	4	4	4	4	3	4	3	2	3	4	81	100	81	
4	ANDIKA LENTIK SAPUTRA	P1-04	2	3	3	3	3	3	4	3	2	4	70	100	70	
5	AYU VITA RAMADHANI	P1-05	2	4	4	2	2	1	3	3	3	3	62	100	62	
6	AZZAHRA EFA APRILIA	P1-06	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	100	74	
7	DWI AYU SEPTIYANA	P1-07	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	97	100	97	
8	EKA AZ'ZAHRA WATI	P1-08	2	3	3	3	3	3	2	2	4	3	76	100	76	

NO	NAMA	KODE	NAMA										JUMLAH S	SKOR MAKSN	%	% RATA-RATA
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
9	FARREL PRATAMA NUGRAHA	P1-09	3	4	4	4	1	2	4	3	3	4	81	100	81	
10	FEBRIYAN ERLANGGA PUTRA	P1-10	2	2	2	2	3	3	3	3	4	3	66	100	66	
11	HASNARA ANORA RIZKI	P1-11	3	3	3	2	2	3	4	1	2	3	62	100	62	
12	IJTIHAD LILLAHI NUR INDAH	P1-12	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	81	100	81	
13	ILHAM OCTA NUR PRATAMA	P1-13	3	3	4	3	3	3	4	1	2	3	74	100	74	
14	KHOIRUDDIN NAUFAL	P1-14	2	4	3	4	3	4	3	2	4	4	79	100	79	
15	M.RAFA ARSYADANI AL HAQ	P1-15	2	3	4	3	3	4	3	2	3	3	74	100	74	
16	MUHAMMAD ADAM OKTA RAHARDIANSYAH	P1-16	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	87	100	87	
17	MUHAMMAD ADI NUGROHO	P1-17	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	98	100	98	
18	MUHAMMAD HAFIZD AL HASAN	P1-18	3	4	3	2	3	4	3	2	4	4	77	100	77	
19	MUHAMMAD ILYAS	P1-19	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	84	100	84	
20	MUHAMMAD ZUFFAR ALMADANI	P1-20	2	3	3	3	3	4	2	1	4	4	75	100	75	
21	PUTRI DWI ANGGRAENI	P1-21	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	97	100	97	

NO	NAMA	KODE	NAMA										JUMLAHS	SKOR MAKSN	%	% RATA-RATA
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
22	RAHMAT FAIZ	P1-22	2	4	4	2	2	3	3	3	3	2	66	100	66	
23	RAMA SANDI SAPUTRA	P1-23	3	4	3	3	2	2	3	2	1	3	66	100	66	
24	SAID TSABIT FATAHILAH	P1-24	2	3	3	3	2	3	3	2	4	3	64	100	64	
25	SALFA AYU RISTIANI	P1-25	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	73	100	73	
26	SITI NUR HIDAYAH	P1-26	2	4	3	3	3	3	4	2	3	3	72	100	72	
27	TEGAR TZANI SAPUTRA	P1-27	2	2	3	3	1	3	2	4	1	3	60	100	60	
28	ULFI MUSAFAROH	P1-28	2	4	3	3	2	3	3	2	3	3	68	100	68	
29	VANIA VERLITA FEBRIYANI	P1-29	2	3	3	3	3	3	3	1	2	3	70	100	70	
30	VIONA LUX SUSILAWATI	P1-30	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	87	100	87	
31	YENNI SHOFI ARYANTI	P1-31	4	4	2	3	2	3	3	3	2	3	67	100	67	
32	ZAHRA NUR AMELIA	P1-32	3	4	3	2	3	3	3	1	4	3	65	100	65	
	JUMLAH	S	89	112	104	98	85	104	105	79	100	110	2396			
	SKOR MAKS	N	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128				
	%		69,53	87,5	81,25	76,56	66,40	81,25	82,03	61,719	78,13	85,94				
	% RATA-RATA	74,875														

Lampiran 39 Analisis Normalitas Angket Self Efficacy Kelas Eksperimen

STDV	10,4		RANGE	38		
MIN	60		KELAS	6		
MAX	98		PJG KLS	6,33		
N	32		AVERAGE	74		
Interval	Frekuensi	Batas xi	Nilai zi	Luas Zi	Ei	Chi-kuadrat
		59,5	-1			
≤72	14			0,342	10,931	0,862
		72,5	0			
73-79	9			0,260	8,328	0,054
		79,5	0			
80-98	9			0,314	10,058	0,111
		98,5	2			
					x^2hitung	1,027

DK = K-1

3-1=2

Nilai Tabel X^2 5,991

Uji Hipotesis

Menggunakan rumus : nilai hitung x^2(1,027)<nilai tabel X^2(5,991)

Keputusan hipotesis : Ho diterima dan Ha ditolak

Kesimpulan : Data berdistribusi normal

Perhitungan Normalitas Angket Self Efficacy Kelas Eksperimen (IX A)

Rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *Chi-Kuadrat*

0_i = frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Perhitungan:

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{(14-(10{,}931))^2}{10{,}931} + \frac{(9-(8{,}328))^2}{8{,}328} + \frac{(9-(10{,}058))^2}{10{,}058}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{9{,}418}{10{,}931} + \frac{0{,}452}{8{,}328} + \frac{1{,}120}{10{,}058}$

$\chi^2_{hitung} = 0{,}862 + 0{,}054 + 0{,}111$

$\chi^2_{hitung} = 1{,}027$

Lampiran 40 Data Self Efficacy Kelas Kontrol

NO	NAMA	KODE	NO ANGKET														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ALVINO PUTRA PRATAMA	P5-01	4	2	2	4	1	3	3	1	1	4	4	3	3	4	3
2	ALFIN NUR RAHMAT	P5-02	3	2	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
3	AMANDA AULIA	P5-03	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3
4	ANINDYA CANDRANINGTYAS WIDYA ARTAN	P5-04	3	3	1	2	2	3	3	1	4	4	3	2	3	3	4
5	CIPTO NUGROHO	P5-05	3	4	2	4	3	3	2	2	3	4	2	2	3	3	3
6	DAVIN AFLAH TRIADIGTA	P5-06	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3
7	DESTYANA RAHAYUNING TYAS	P5-07	3	3	4	2	4	4	4	2	4	1	3	3	4	4	4
8	DWI OKTAVIANI	P5-08	3	2	1	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2
9	FAHRI BAGUS IRAWAN	P5-09	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	FAREL CANDRA FIRMANSYAH PUTRA	P5-10	3	2	2	2	2	4	2	2	3	2	3	1	2	2	2
11	FATAN ILHAM NUGRAHA	P5-11	3	1	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	4

NO	NAMA	KODE	NO ANGKET														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	INDANA ROIHATUL MISKIYAH	P5-12	1	3	4	3	2	2	2	2	3	4	2	2	3	3	3
13	KEYLA RAHMATIKA PUTRI WAHYU	P5-13	3	2	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	M. RAI CHANUDIN MISBACH	P5-14	1	1	4	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
15	MAULIDA SAFATUL KHUSNA	P5-15	3	3	4	3	1	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3
16	MUHAMMAD ALAIKA	P5-16	4	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3
17	MUHAMMAD HILAL HIBATULLAH	P5-17	4	3	2	2	3	1	1	1	3	4	3	4	3	2	3
18	MUHAMMAD IRHAM FATURRAHMAN	P5-18	3	2	4	4	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2
19	MUHAMMAD YOGINATA	P5-19	3	4	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3
20	NABILA ZAHRO	P5-20	2	4	1	4	1	3	1	2	4	2	2	1	1	2	3
21	NAJMIA SAFA AZZAHRA	P5-21	3	2	2	2	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
22	RAHMA IZZA FARISA	P5-22	1	2	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3
23	RANGGA SEPTIYO CAHYO	P5-23	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3

NO	NAMA	KODE	NO ANGKET														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24	SAFIRA PUTRI NADIA	P5-24	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3
25	SALMAN ALFA RIKI	P5-25	1	1	4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2
26	SETYO WAHYU WIBOWO	P5-26	3	4	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3
27	SEVILLA ANGGRAEINI	P5-27	3	1	4	4	1	4	3	4	3	4	2	3	3	3	3
28	SITI MUZAROAH	P5-28	2	2	2	2	2	1	3	2	3	4	2	2	2	1	1
29	TANIA OKTAVIA	P5-29	1	2	2	3	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	3
30	YULI BAGUS SATRIO	P5-30	3	4	2	4	4	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3
31	ZANUBA FITRIANI	P5-31	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	1	2	3	3	2
32	ZULFA SALSABILA	P5-32	3	1	1	3	1	2	3	1	3	2	3	2	3	4	2
	JUMLAH	S	86	81	91	96	72	87	84	74	95	96	82	80	91	90	91
	SKOR MAKS	N	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
	%		67,2	63,3	71,1	75,0	56,3	68,0	65,6	57,8	74,2	75,0	64,1	62,5	71,1	70,3	71,1

NO	NAMA	KODE	NO ANGKET														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	%RATA-RATA		68,875														

NO	NAMA	KODE	NO. ANGKET										JUMLAH S	SKOR MAKS N	%	% RATA-RATA
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
1	ALVINO PUTRA PRATAMA	P5-01	4	2	3	2	2	3	4	2	4	4	72	100	72	68,875
2	ALFIN NUR RAHMAT	P5-02	2	2	3	3	2	3	3	4	3	3	72	100	72	
3	AMANDA AULIA	P5-03	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	73	100	73	
4	ANINDYA CANDRANINGTYAS WIDYA ARTAN	P5-04	3	3	3	3	3	4	4	2	4	4	74	100	74	
5	CIPTO NUGROHO	P5-05	2	3	3	2	1	3	3	1	3	4	68	100	68	
6	DAVIN AFLAH TRIADIGTA	P5-06	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	71	100	71	
7	DESTYANA RAHAYUNING TYAS	P5-07	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	85	100	85	
8	DWI OKTAVIANI	P5-08	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	72	100	72	
9	FAHRI BAGUS IRAWAN	P5-09	3	2	3	3	3	3	2	4	1	3	75	100	75	
10	FAREL CANDRA FIRMANSYAH PUTRA	P5-10	3	1	3	1	2	3	4	2	1	4	58	100	58	

NO	NAMA	KODE	NO. ANGKET										JUMLAH S	SKOR MAKS N	%	% RATA-RATA
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
11	FATAN ILHAM NUGRAHA	P5-11	3	2	3	3	2	2	3	4	3	3	63	100	63	
12	INDANA ROIHATUL MISKIYAH	P5-12	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	65	100	65	
13	KEYLA RAHMATIKA PUTRI WAHYU	P5-13	4	3	2	3	1	3	2	4	2	3	71	100	71	
14	M. RAI CHANUDIN MISBACH	P5-14	4	2	3	3	3	3	3	2	3	4	71	100	71	
15	MAULIDA SAFATUL KHUSNA	P5-15	4	3	3	3	2	3	2	4	3	3	71	100	71	
16	MUHAMMAD ALAIKA	P5-16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	100	74	
17	MUHAMMAD HILAL HIBATULLAH	P5-17	3	3	3	3	1	1	3	4	3	3	66	100	66	
18	MUHAMMAD IRHAM FATURRAHMAN	P5-18	3	4	3	3	3	4	3	2	4	4	76	100	76	
19	MUHAMMAD YOGINATA	P5-19	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	79	100	79	
20	NABILA ZAHRO	P5-20	3	4	3	3	2	1	3	1	4	4	61	100	61	
21	NAJMIA SAFA AZZAHRA	P5-21	3	3	4	3	3	4	3	2	3	4	73	100	73	
22	RAHMA IZZA FARISA	P5-22	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	72	100	72	
23	RANGGA SEPTIYO CAHYO	P5-23	4	3	4	4	2	3	3	3	4	4	85	100	85	
24	SAFIRA PUTRI NADIA	P5-24	2	3	3	3	1	3	2	1	3	4	62	100	62	
25	SALMAN ALFA RIKI	P5-25	2	2	3	2	4	3	3	1	3	3	58	100	58	

NO	NAMA	KODE	NO. ANGKET										JUMLAH S	SKOR MAKS N	%	% RATA-RATA
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
26	SETYO WAHYU WIBOWO	P5-26	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	77	100	77	
27	SEVILLA ANGGRAEINI	P5-27	4	3	3	3	2	4	3	4	4	4	79	100	79	
28	SITI MUZAROAH	P5-28	3	2	1	2	1	2	1	2	3	3	51	100	51	
29	TANIA OKTAVIA	P5-29	2	3	3	3	2	1	1	3	2	2	47	100	47	
30	YULI BAGUS SATRIO	P5-30	3	3	2	3	1	3	3	4	4	4	74	100	74	
31	ZANUBA FITRIANI	P5-31	2	1	2	2	2	3	3	1	1	3	50	100	50	
32	ZULFA SALSABILA	P5-32	1	2	3	3	1	3	2	2	4	4	59	100	59	
	JUMLAH	S	95	85	93	89	72	94	88	85	96	111	2204			
	SKOR MAKS	N	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128				
	%		74,2	66,4	72,7	69,5	56,6	73,4	68,7	66,4	75	86,7				
	%RATA-RATA		68,875													

Lampiran 41 Analisis Normalitas Angket Self Efficacy Kelas Kontrol

STDV	9,3		RANGE	38		
MIN	47		KELAS	6		
MAX	85		PJG KLS	6,33		
N	32		AVERAGE	68		
Interval	Frekuensi	Batas xi	Nilai zi	Luas Zi	Ei	Chi-kuadrat
		46,5	-2			
47-60	6			0,177	5,654	0,021
		60,5	-1			
61-67	5			0,256	8,208	1,254
		67,5	0			
68-74	14			0,285	9,119	2,613
		74,5	1			
75-88	7			0,256	8,183	0,171
		88,5	2			
					x^2hit	4,059

DK = K-1

4-1=3

Nilai Tabel X^2 7,815

Uji Hipotesis

Menggunakan rumus : nilai hitung x^2(4,059)<nilai tabel X^2(7,815)

Keputusan hipotesis : Ho diterima dan Ha ditolak

Kesimpulan : Data berdistribusi normal

Perhitungan Normalitas Angket Self Efficacy Kelas Kontrol (IXE)

Rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = *Chi-Kuadrat*

0_i = frekuensi yang di peroleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Perhitungan:

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(0_i - E_i)^2}{E_i}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{(6-(5{,}654))^2}{5{,}654} + \frac{(5-(8{,}208))^2}{8{,}208} + \frac{(14-(9{,}119))^2}{9{,}119} + \frac{(7-(8{,}183))^2}{8{,}183}$

$\chi^2_{hitung} = \frac{0{,}120}{5{,}654} + \frac{10{,}290}{8{,}208} + \frac{23{,}828}{9{,}119} + \frac{1{,}399}{8{,}183}$

$\chi^2_{hitung} = 0{,}021 + 1{,}254 + 2{,}613 + 0{,}171$

$\chi^2_{hitung} = 4{,}059$

Lampiran 42 Analisis Homogenitas Angket Self Efficacy Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

UJI HOMOGENITAS VARIANS DUA KELOMPOK DATA DENGAN UJI F				
N0.	Nilai Kelas kontrol	Nilai Kelas Eksperimen		
1	72	79		
2	72	64		
3	73	81		
4	74	70		
5	68	62		
6	71	74		
7	85	97		
8	72	76		
9	75	81		
10	58	66		
11	63	62		
12	65	81		
13	71	74		
14	71	79		
15	71	74		
16	74	87		
17	66	98		
18	76	77		
19	79	84		
20	61	75		
21	73	97		
22	72	66		
23	85	66		
24	62	64		
25	58	73		
26	77	72		
27	79	60		
28	51	68		
29	47	70		
30	74	87		
31	50	67		
32	59	65		
VARIAN	87	108	UJI F	1,233598
			FTABEL	4,17

Perhitungan

$$F_{hitung} = \frac{Varians\ Terbesar}{Varians\ Terkecil}$$

$$F_{hitung} = \frac{108}{87}$$

$$= 1{,}233$$

Diperoleh $F_{hitung} = 1{,}233$ dan dengan taraf signifikansi 5% dan $\text{dk}_1 = n_1 - 1 = 32 - 1 = 31, \text{dk}_2 = n_2 - 1 = 32 - 1 = 31$ diperoleh $F_{tabel} = 4{,}17$, karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dengan artian kedua kelas homogen atau memiliki varians yang sama

Lampiran 43 Analisis Uji-T Angket Self Efficacy Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji Perbedaan Rata-Rata (t-test)		
No	Nilai Kelas Eksperimen	Nilai Kelas Kontrol
1	79	72
2	64	72
3	81	73
4	70	74
5	62	68
6	74	71
7	97	85
8	76	72
9	81	75
10	66	58
11	62	63
12	81	65
13	74	71
14	79	71
15	74	71
16	87	74
17	98	66
18	77	76
19	84	79
20	75	61
21	97	73
22	66	72
23	66	85
24	64	62
25	73	58
26	72	77
27	60	79
28	68	51
29	70	47
30	87	74
31	67	50
32	65	59
Rata-rata	74,9	68,9
Varians	108	87
n1	32	
n2	32	
Akar Var1/n1 + Var2/n2	2,468	
t hitung	2,431	
t tabel	1,670	
Ket	H1 Diterima	

Perhitungan :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1){S_1}^2+(n_2-1){S_2}^2}{n_1+n_2-2} \times \left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$= \frac{74{,}9-68{,}9}{\sqrt{\frac{(32-1)107{,}66+(32-1)87{,}27}{32+32-2} \times \left(\frac{1}{32}+\frac{1}{32}\right)}}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{\frac{3337{,}5+2705{,}5}{62} \times \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{\frac{6043}{62} \times \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{97{,}467 \times \frac{2}{32}}}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{6{,}091}}$$

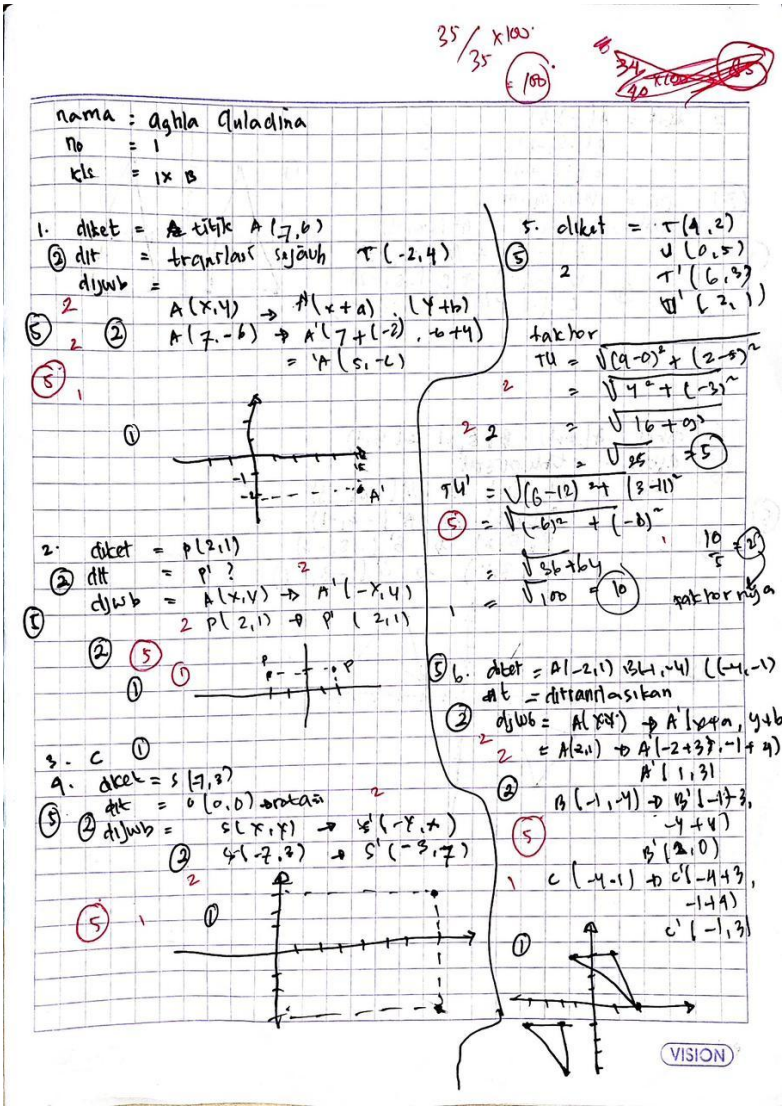
$$= \frac{6}{2{,}468}$$

$$= 2{,}431$$

Dengan jumlah 25 butir angket yang diberikan kepada siswa dengan skor maksimal keseluruhan adalah 100, didapatkan hasil uji t-test yaitu nilai t_{hitung} = 2,431 pada taraf signifikansi 5% dan $dk = 32 + 32 - 2$ diperoleh $t_{\text{tabel}} = (0{,}05;62)$ = 1,670, karena $t_{hitung} > t_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya rata-rata self efficacy kelas IX dengan menggunakan model pembelajaran Number Head Together berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada rata-rata kelas IX tidak menggunakan perlakuan .

Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Number Head Together berbantuan *Geogebra* efektif terhadap Self-Efficacy kelas IX SMP N 3 Kaliwungu pada materi transformasi geometri tahun ajaran 2024/2025.

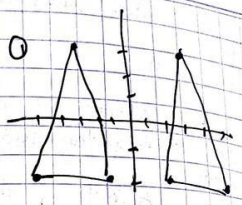
Lampiran 44 Lembar Jawab Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Uji Coba



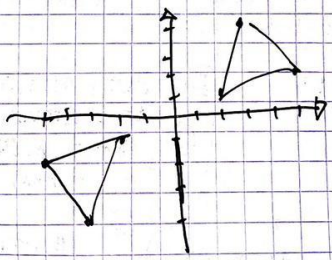
7 diket = A(-3,3)
B(-5,-2)
c(-2,-2)

Dit = pencerminan ?

Djwb = A(x,y) → A'(-x,y)
A(-3,3) → A'(-3,-3)
B(-5,-2) → B'(-5,-2)
C(-2,-2) → C'(-2,-2)



8 diket A(2,1) B(5,2) C(3,4)
diba = translasi
djwb = A(x,y) → A'(-x,-y)
A(2,1) → A'(-2,-1)
B(5,2) → B'(-5,-2)
C(3,4) → C'(-3,-4)



Lampiran 45 Lembar Jawab Angket Self Efficacy Kelas Uji Coba

79

Instrumen Angket *Self Efficacy*

I. Informasi Umum

1. Nama : aghia auladina
2. No Absen : 1
3. Jenis Kelamin : P

II. Petunjuk Pengisian

Bacalah pernyataan di bawah ini dan pilihlah jawaban yang sesuai dengan diri anda. Jawablah dengan memberi tanda ceklis (√) pada kolom yang telah tersedia dengan kriteria berikut:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

III. Pernyataan

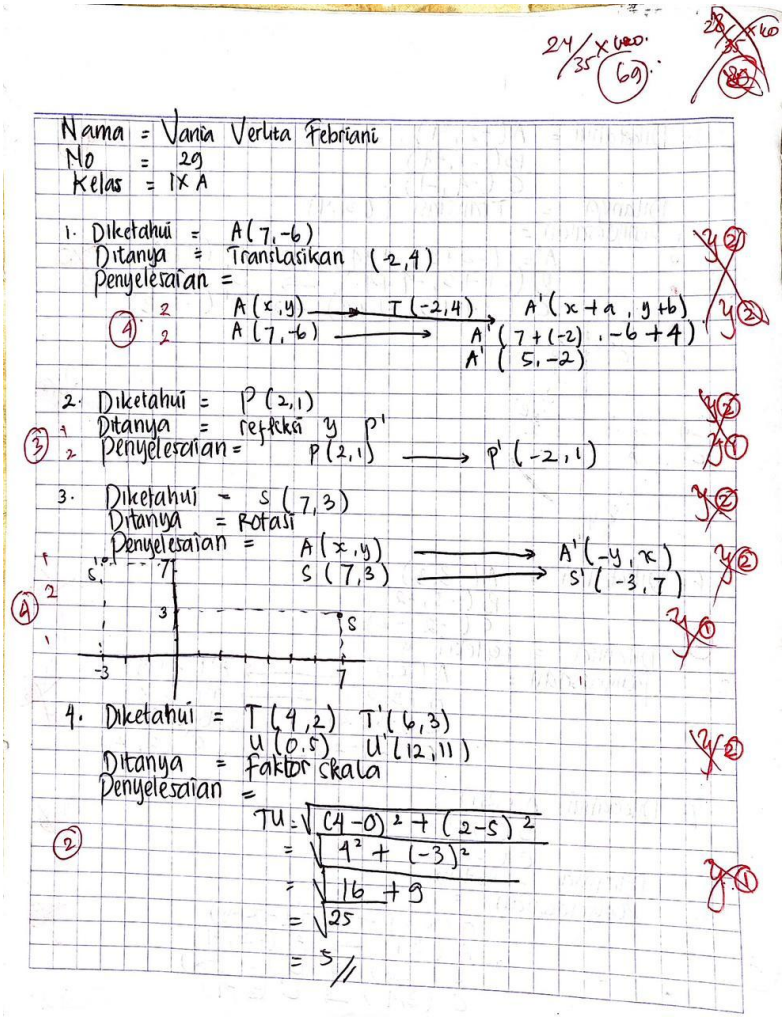
No	Pernyataan	SS	S	TS	STS	
1	Saya yakin mampu mengerjakan soal transformasi geometri karena saya sudah paham materinya	√				4
2	Saya merasa tidak yakin dapat mengerjakan semua soal transformasi geometri karena sulit saya pahami		√			2
3.	Saya malu untuk mengerjakan soal transformasi geometri jika ditunjuk guru ke depan				√	1
4.	Saya yakin mampu mengerjakan soal transformasi geometri jika ditunjuk guru ke depan			√		2
5.	Saya yakin akan memperoleh nilai tinggi dari tugas transformasi geometri yang saya kumpulkan	√				4
6.	Saya menyerah ketika melihat soal yang sulit			√		3
7.	Saya yakin dapat mengerjakan tugas sulit meski sendirian	√				4
8.	Saya senang jika mendapatkan tugas matematika yang sulit			√		2
9.	Saya yakin dan berusaha dalam mengerjakan tugas yang sangat sulit			√		3
10.	Saya tidak yakin dapat mengerjakan tugas sulit sendirian		√			2
11.	Saya yakin dapat mengerjakan soal transformasi geometri dengan hasil yang bagus meski dengan waktu belajar yang sedikit		√			3
12.	Saya merasa tidak yakin dapat menemukan solusi ketika kesulitan dalam mengerjakan soal transformasi geometri				√	1

13.	Saya yakin menemukan solusi ketika kesulitan belajar transformasi geometri		✓			3
14.	Saya selalu mencoba menggunakan cara lain ketika gagal menyelesaikan soal		✓			3
15.	Saya putus asa ketika tidak menemukan jawaban dari soal yang dikerjakan			✓		3
16.	Saya pasti bisa mengerjakan soal yang mudah dan pasti tidak bisa mengerjakan soal yang susah				✓	4
17.	Saya yakin jika semakin sulit soal transformasi geometri yang diberikan semakin malas mengerjakannya				✓	1
18.	Saya yakin dapat mengerjakan soal transformasi geometri yang sulit karena sudah dibahas dalam proses pembelajaran			✓		2
19.	Saya yakin dapat menyelesaikan soal transformasi geometri dengan tuntas walaupun sulit dan banyak	✓				4
20	Saya tidak yakin dapat menyelesaikan tugas transformasi geometri yang disertai dengan gambar		✓			2
21.	Saya yakin dengan belajar secara rutin, saya bisa mengerjakan soal geometri transformasi dan memperoleh hasil yang bagus	✓				4
22.	Saya tidak yakin mampu belajar secara kelompok karena kemampuan teman-teman yang beragam	✓			✓	4
23.	Saya mempercayai teman kelompok untuk mengerjakan soal	✓				1
24.	Saya yakin dengan bekerja secara kelompok dapat mengerjakan soal transformasi geometri lebih cepat	✓				4
25.	Apabila nilai saya jelek, saya akan bersungguh-sungguh memperbaiki kualitas belajar saya	✓				4

Kaliwungu, 2 Agustus 24

Anahla aulaalaja

Lampiran 46 Lembar Jawab Posstest Kelas Eksperimen



Nama = Vania Verlita Febriani
No = 29
Kelas = IX A

1. Diketahui = A(7,-6)
Ditanya = Translasikan (-2,4)
Penyelesaian =
A(x,y) → T(-2,4) → A'(x+a, y+b)
A(7,-6) → A'(7+(-2), -6+4)
A'(5,-2)

2. Diketahui = P(2,1)
Ditanya = refleksi y P'
Penyelesaian = P(2,1) → P'(-2,1)

3. Diketahui = S(7,3)
Ditanya = Rotasi
Penyelesaian = A(x,y) → A'(-y,x)
S(7,3) → S'(-3,7)

4. Diketahui = T(4,2) T'(6,3)
U(0,5) U'(12,11)
Ditanya = faktor skala
Penyelesaian =

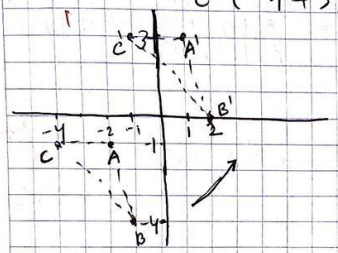
$$TU = \sqrt{(4-0)^2 + (2-5)^2}$$
$$= \sqrt{4^2 + (-3)^2}$$
$$= \sqrt{16+9}$$
$$= \sqrt{25}$$
$$= 5$$

5. Diketahui = A(-2,-1).
B(-1,-4)
C(-4,-1).

Ditanya = Translasi T(3,4)

Penyelesaian =

A' = (-2+3, -1+4) ⟶ A'(1,3)
B(-1+3, -4+4) ⟶ B'(2,0)
C(-4+3, -1+4) ⟶ C'(-1,3)



6. Diketahui = A(-3,3)
B(-5,-2)
C(-2,-2)

Ditanya = refleksi y

Penyelesaian =

A(x,y) ⟶ A'(-x,y)
A(-3,3) ⟶ A'(3,3)
B(-5,-2) ⟶ B'(5,-2)
C(-2,-2) ⟶ C'(2,-2)

7. Diketahui A(2,1)
B(5,2)
C(3,4)

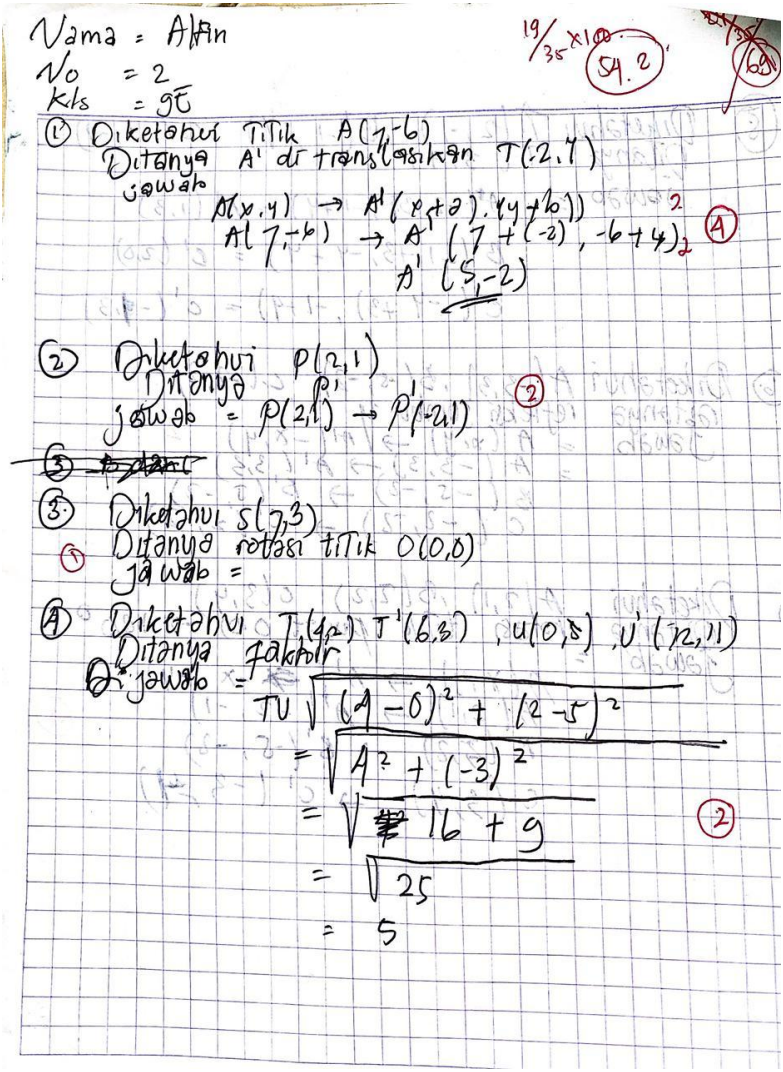
Ditanya - Rotasi

Penyelesaian =

A(x,y) ⟶ A'(-x,-y)
A(2,1) ⟶ A'(-2,-1)
B(5,2) ⟶ B'(-5,-2)
C(3,4) ⟶ C'(-3,-4)

BEST ONE

Lampiran 47 Lembar Jawab Posstest Kelas Kontrol



Nama = Alfin
No = 2
Kls = 9E

19/35 x 100 = 54.2

① Diketahui Titik A(7,-6)
Ditanya A' di translasikan T(-2,4)
jawab
A(x,y) → A'(x+a, y+b)
A(7,-6) → A'(7+(-2), -6+4)
A'(5,-2)

② Diketahui P(2,1)
Ditanya P'
jawab = P(2,1) → P'(-2,1)

③ Diketahui S(7,3)
Ditanya rotasi titik O(0,0)
jawab =

④ Diketahui T(4,2) T'(6,8) , U(0,8) , U'(12,11)
Ditanya faktor
jawab =

$$TU = \sqrt{(4-0)^2 + (2-5)^2}$$
$$= \sqrt{4^2 + (-3)^2}$$
$$= \sqrt{16 + 9}$$
$$= \sqrt{25}$$
$$= 5$$

⑤ Diketahui A(-2, -1), B(-1, -4), C(-4, -1)
Ditanya T(3, 4)
Jawab :

A'(-2+3, -1+4) = A'(1, 3)
B(-1+3, -4+4) = B'(2, 0)
C(-4+3), -1+4) = C'(-1, 3)

⑥ Diketahui A(-3, 3), B(-5, -2) C(-2, -2)
Ditanya refleksi sumbu y
Jawab :
= A(x, y) → A'(-x, y) 2
= A(-3, 3) → A'(3, 3)
B(-5, -2) → B'(5, -2) 2
C(-2, -2) → C'(2, -2)
4

⑦ Diketahui A(2, 1), B(2, 2) C(3, 4)
Ditanya rotasi titik pusat(0.0) → 180°
Jawab :

A(x, y) → A'(-x, -y)
A(2, 1) → A'(-2, -1) 2
B(2, 2) → B'(-5, -2) 2
C(3, 4) → C'(-3, -4)
4

Lampiran 48 Lembar Jawab Angket Self Efficacy Kelas Eksperimen

Instrumen Angket *Self Efficacy*

70

I. Informasi Umum
1. Nama : Vania. V.F
2. No Absen : 29
3. Jenis Kelamin : P

II. Petunjuk Pengisian

Bacalah pernyataan di bawah ini dan pilihlah jawaban yang sesuai dengan diri anda. Jawablah dengan memberi tanda ceklis (√) pada kolom yang telah tersedia dengan kriteria berikut:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

III. Pernyataan

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS	
1	Saya yakin mampu mengerjakan soal transformasi geometri karena saya sudah paham materinya		√			3
2	Saya merasa tidak yakin dapat mengerjakan semua soal transformasi geometri karena sulit saya pahami		√			2
3.	Saya malu untuk mengerjakan soal transformasi geometri jika ditunjuk guru ke depan				√	4
4.	Saya yakin mampu mengerjakan soal transformasi geometri jika ditunjuk guru ke depan		√			3
5.	Saya yakin akan memperoleh nilai tinggi dari tugas transformasi geometri yang saya kumpulkan		√			3
6.	Saya menyerah ketika melihat soal yang sulit		√			2
7.	Saya yakin dapat mengerjakan tugas sulit meski sendirian		√			3
8.	Saya senang jika mendapatkan tugas matematika yang sulit			√		2
9.	Saya yakin dan berusaha dalam mengerjakan tugas yang sangat sulit			√		3
10.	Saya tidak yakin dapat mengerjakan tugas sulit sendirian				√	4
11.	Saya yakin dapat mengerjakan soal transformasi geometri dengan hasil yang bagus meski dengan waktu belajar yang sedikit		√			3
12.	Saya merasa tidak yakin dapat menemukan solusi ketika kesulitan dalam mengerjakan soal transformasi geometri			√		3

13.	Saya yakin menemukan solusi ketika kesulitan belajar transformasi geometri		√			3
14.	Saya selalu mencoba menggunakan cara lain ketika gagal menyelesaikan soal		√			3
15.	Saya putus asa ketika tidak menemukan jawaban dari soal yang dikerjakan			√		3
16.	Saya pasti bisa mengerjakan soal yang mudah dan pasti tidak bisa mengerjakan soal yang susah		√			2
17.	Saya yakin jika semakin sulit soal transformasi geometri yang diberikan semakin malas mengerjakannya			√		3
18.	Saya yakin dapat mengerjakan soal transformasi geometri yang sulit karena sudah dibahas dalam proses pembelajaran		√			3
19.	Saya yakin dapat menyelesaikan soal transformasi geometri dengan tuntas walaupun sulit dan banyak		√			3
20	Saya tidak yakin dapat menyelesaikan tugas transformasi geometri yang disertai dengan gambar			√		3
21.	Saya yakin dengan belajar secara rutin, saya bisa mengerjakan soal geometri transformasi dan memperoleh hasil yang bagus		√			3
22.	Saya tidak yakin mampu belajar secara kelompok karena kemampuan teman-teman yang beragam			√		3
23.	Saya mempercayai teman kelompok untuk mengerjakan soal	√				1
24.	Saya yakin dengan bekerja secara kelompok dapat mengerjakan soal transformasi geometri lebih cepat			√		2
25.	Apabila nilai saya jelek, saya akan bersungguh-sungguh memperbaiki kualitas belajar saya		√			3

Kaliwungu, 11 September 2024

Vania V.P

Lampiran 49 Lembar Jawab Angket Self Efficacy Kelas Kontrol

72

Instrumen Angket *Self Efficacy*

I. Informasi Umum

1. Nama : Alfin
2. No Absen : 2
3. Jenis Kelamin : Laki

II. Petunjuk Pengisian

Bacalah pernyataan di bawah ini dan pilihlah jawaban yang sesuai dengan diri anda. Jawablah dengan memberi tanda ceklis (√) pada kolom yang telah tersedia dengan kriteria berikut:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

III. Pernyataan

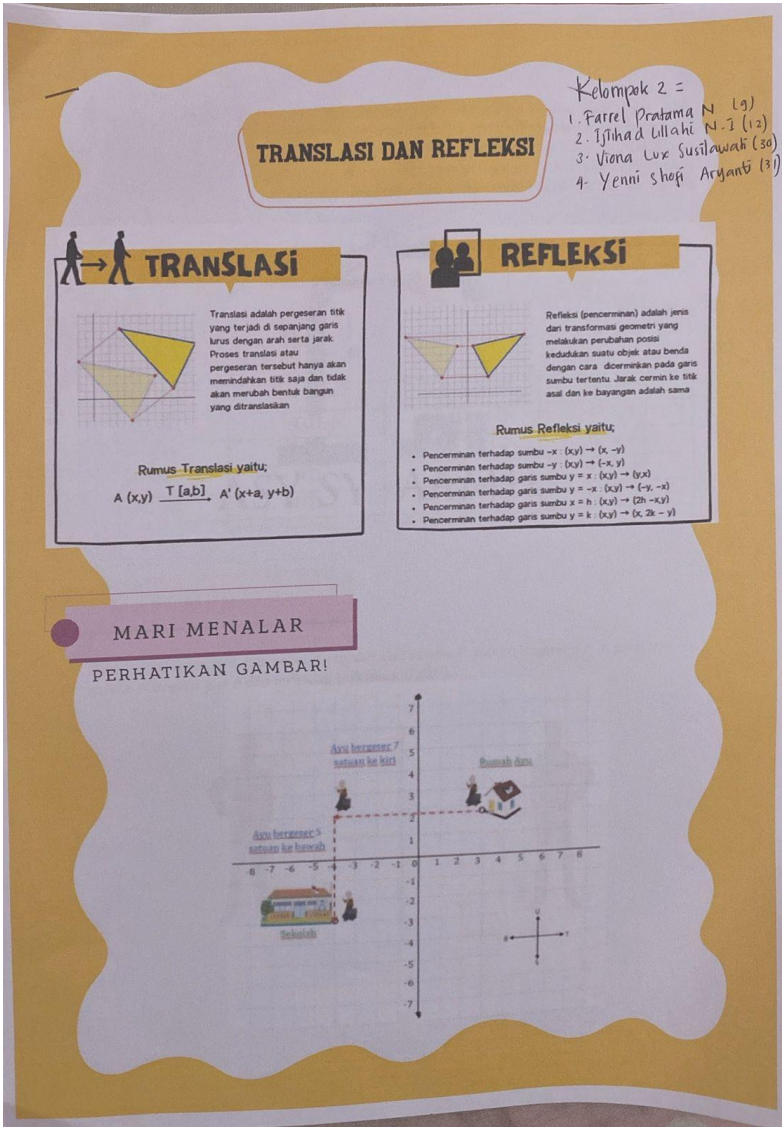
No	Pernyataan	SS	S	TS	STS	
1	Saya yakin mampu mengerjakan soal transformasi geometri karena saya sudah paham materinya		√			3
2	Saya merasa tidak yakin dapat mengerjakan semua soal transformasi geometri karena sulit saya pahami		√			2
3.	Saya malu untuk mengerjakan soal transformasi geometri jika ditunjuk guru ke depan				√	4
4.	Saya yakin mampu mengerjakan soal transformasi geometri jika ditunjuk guru ke depan	√				4
5.	Saya yakin akan memperoleh nilai tinggi dari tugas transformasi geometri yang saya kumpulkan		√			3
6.	Saya menyerah ketika melihat soal yang sulit			√		3
7.	Saya yakin dapat mengerjakan tugas sulit meski sendirian		√			3
8.	Saya senang jika mendapatkan tugas matematika yang sulit			√		2
9.	Saya yakin dan berusaha dalam mengerjakan tugas yang sangat sulit			√		3
10.	Saya tidak yakin dapat mengerjakan tugas sulit sendirian			√		3
11.	Saya yakin dapat mengerjakan soal transformasi geometri dengan hasil yang bagus meski dengan waktu belajar yang sedikit		√			3
12.	Saya merasa tidak yakin dapat menemukan solusi ketika kesulitan dalam mengerjakan soal transformasi geometri			√		3

13.	Saya yakin menemukan solusi ketika kesulitan belajar transformasi geometri		√			3
14.	Saya selalu mencoba menggunakan cara lain ketika gagal menyelesaikan soal			√		2
15.	Saya putus asa ketika tidak menemukan jawaban dari soal yang dikerjakan			√		3
16.	Saya pasti bisa mengerjakan soal yang mudah dan pasti tidak bisa mengerjakan soal yang susah		√			2
17.	Saya yakin jika semakin sulit soal transformasi geometri yang diberikan semakin malas mengerjakannya		√			2
18.	Saya yakin dapat mengerjakan soal transformasi geometri yang sulit karena sudah dibahas dalam proses pembelajaran		√			3
19.	Saya yakin dapat menyelesaikan soal transformasi geometri dengan tuntas walaupun sulit dan banyak		√			3
20	Saya tidak yakin dapat menyelesaikan tugas transformasi geometri yang disertai dengan gambar		√			2
21.	Saya yakin dengan belajar secara rutin, saya bisa mengerjakan soal geometri transformasi dan memperoleh hasil yang bagus			√		3
22.	Saya tidak yakin mampu belajar secara kelompok karena kemampuan teman-teman yang beragam			√		3
23.	Saya mempercayai teman kelompok untuk mengerjakan soal				√	4
24.	Saya yakin dengan bekerja secara kelompok dapat mengerjakan soal transformasi geometri lebih cepat		√			3
25.	Apabila nilai saya jelek, saya akan bersungguh-sungguh memperbaiki kualitas belajar saya		√			3

Kaliwungu, 9 September 2024

Alfin

Lampiran 50 Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 1



Kelompok 2 =
1. Farrel Pradana N (9)
2. Ijlihad Lillahi N. I (12)
3. Viona Lux Susilawati (30)
4. Yenni Shofi Aryanti (31)

TRANSLASI DAN REFLEKSI

TRANSLASI

Translasi adalah pergeseran titik yang terjadi di sepanjang garis lurus dengan arah serta jarak. Proses translasi atau pergeseran tersebut hanya akan memindahkan titik saja dan tidak akan merubah bentuk bangun yang ditranslasikan

Rumus Translasi yaitu;

A (x,y) $\xrightarrow{T\,[a,b]}$ A' (x+a, y+b)

REFLEKSI

Refleksi (pencerminan) adalah jenis dari transformasi geometri yang melakukan perubahan posisi kedudukan suatu objek atau benda dengan cara dicerminkan pada garis sumbu tertentu. Jarak cermin ke titik asal dan ke bayangan adalah sama

Rumus Refleksi yaitu;

- Pencerminan terhadap sumbu –x : (x,y) → (x, –y)
- Pencerminan terhadap sumbu –y : (x,y) → (–x, y)
- Pencerminan terhadap garis sumbu y = x : (x,y) → (y,x)
- Pencerminan terhadap garis sumbu y = –x : (x,y) → (–y, –x)
- Pencerminan terhadap garis sumbu x = h : (x,y) → (2h –x,y)
- Pencerminan terhadap garis sumbu y = k : (x,y) → (x, 2k – y)

MARI MENALAR

PERHATIKAN GAMBAR!

Axis bergeser 7 satuan ke kiri

Rumah Axis

Axis bergeser 5 satuan ke bawah

Sekolah

Jika kita melihat posisi rumah Ayu pada bidang Cartesius berada pada koordinat (3,2). Untuk menuju ke sekolah Ayu harus berjalan ke arah barat 7 satuan artinya posisi Ayu bergeser 7 satuan ke kiri dari posisi rumah pada bidang Cartesius. Selanjutnya Ayu harus berjalan lagi ke arah selatan 5 satuan artinya posisi Ayu bergeser 5 satuan ke bawah. Jika kita melihat pada bidang Cartesius pada saat tiba di sekolah posisi Ayu berada pada koordinat(−4, −3). Hal ini berarti

$$\begin{pmatrix}3\\2\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}-7\\-5\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}3+(-7)\\2+(-5)\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-4\\-3\end{pmatrix}$$

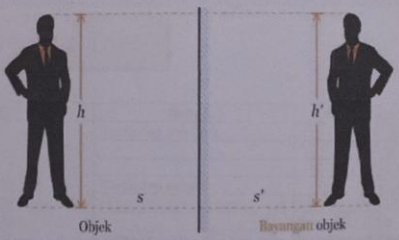
Jadi, posisi Ayu di sekolah terletak pada koordinat (−4, −3)

MARI MELENGKAPI

Titik Awal	Translasi	Proses	Titik Akhir
$A(3,4)$	$T\begin{pmatrix}2\\1\end{pmatrix}$	$A' = \begin{pmatrix}3\\4\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}2\\1\end{pmatrix}$	$A'(\ldots,\ldots)$
$P(-4,1)$	$T\begin{pmatrix}-1\\4\end{pmatrix}$	$P' = \begin{pmatrix}-4\\1\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}-1\\4\end{pmatrix}$	$P'(\ldots,\ldots)$
$Q(-2,3)$	$T\begin{pmatrix}0\\3\end{pmatrix}$	$Q' = \begin{pmatrix}-2\\3\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}3\\3\end{pmatrix}$	$Q'(\ldots,\ldots)$
$R(-2,-3)$	$T\begin{pmatrix}4\\5\end{pmatrix}$	$R' = \begin{pmatrix}-2\\-3\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}4\\5\end{pmatrix}$	$R'(\ldots,\ldots)$

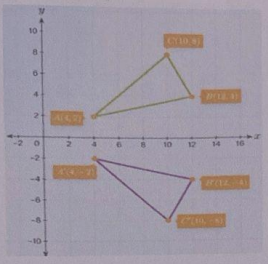
MARI MENALAR

Bidang pencerminan dalam geometri terdiri atas sumbu X, sumbu Y, garis $y = x$, garis $y = -x$, garis $x = a$, garis $y = b$ dan terhadap titik pusat O (0,0).

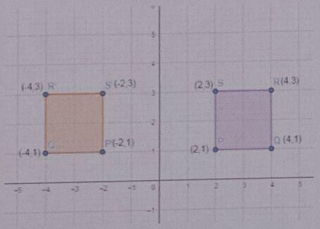


Perhatikan ilustrasi refleksi dibawah ini

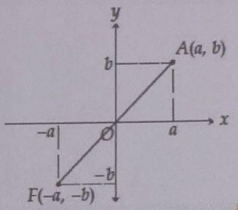
A. refleksi terhadap sb-x



B. refleksi terhadap sumbu-y



C. refleksi terhadap titik 0,0



MARI MELENGKAPI

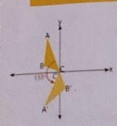
Titik	Refleksi	Koordinat Bayangan
$P(3,2)$ $Q(7,4)$ $R(4,6)$	Terhadap sumbu x	$P'(3, -2)$
		$Q'(7, -4)$
		$R'(4, -6)$
	Terhadap sumbu y	$P'(-3, 2)$
		$Q'(-7, 4)$
		$R'(-4, 6)$
	Terhadap titik O(0,0)	$P'(-3, -2)$
		$Q'(-7, -4)$
		$R'(-4, -6)$

Lampiran 51 Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 2

Kelompok 8 :
1. Eka Az'zahra W (6)
2. Ilham octa N.P (13)
3. Muhammad Adam (16)
4. Siti N.H (26)

ROTASI DAN DILATASI

ROTASI

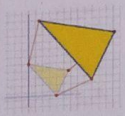


Rotasi (perputaran) yaitu transformasi dimana terjadi perubahan posisi pada obyek dengan cara diputar dari satu titik sebesar sudut tertentu.
Besaran rotasi ada 2 jenis;
a untuk rotasi yang berlawanan jarum jam, dan -a untuk rotasi yang dilakukan searah jarum jam.

Rumus Rotasi yaitu;

- Rotasi 90° dan pada titik pusat (0,0) : (x,y) → (-y, x)
- Rotasi 180° dan pada titik pusat (0,0) : (x,y) → (-x, -y)
- Rotasi -90° dan pada titik pusat (0,0) : (x,y) → (y, -x)
- Rotasi 90° dan pada titik pusat (a,b) : (x,y) → (-y + a+b, x -a + b)
- Rotasi 180° dan pada titik pusat (a,b) : (x,y) → (-x + 2a+b, -y + 2b)
- Rotasi -90° dan pada titik pusat (a,b) : (x,y) → (y - b+a, -x + a+b)

DILATASI



Dilatasi (perbesaran atau pengecilan) yaitu transformasi yang merubah bentuk bangun yaitu diperbesar atau diperkecil.
Dilatasi di pengaruhi oleh pusat dilatasi dan faktor skala yang digunakan

Rumus Dilatasi yaitu

dilatasi pada pusat koordinat O dan dengan skala k;

$$A(x,y) \xrightarrow{[O,k]} A'(k.x, k.y)$$

dilatasi pada pusat koordinat P(a,b) dan dengan skala k;

$$A(x,y) \xrightarrow{[P(a,b),k]} A'(a + k(x-a), b + k(y-b))$$

MARI MENALAR

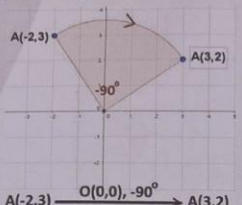
PERHATIKAN GAMBAR!



Komedi putar, merupakan contoh objek yang bergerak dengan berputar. Pada permainan komedi putar, seseorang dipindahkan dengan cara dirotasikan terhadap pusat tertentu. Jika awal masuk berada di bawah, setelah dirotasikan bisa berada di posisi paling atas.

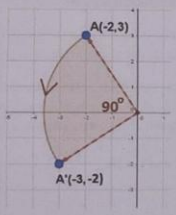
Ilustrasi macam-macam rotasi berdasarkan titik pusat (0, 0)

1. 90° searah jarum jam



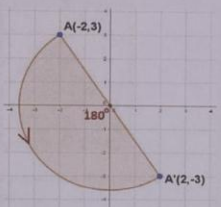
A(-2,3) $\xrightarrow{O(0,0),\ -90^\circ}$ A(3,2)

2. 90^0 berlawanan arah jarum jam



A(-2,3) $\xrightarrow{O(0,0),\ 90^\circ}$ A'(-3,-2)

3. 180^0



A(-2,3) $\xrightarrow{O(0,0),\ 180^\circ}$ A'(2,-3)

MARI MELENGKAPI

Isilah titik-titik dibawah ini!

Titik	Rotasi sudut	Bayangan titik
$A(2,4)$	90° searah jarum jam	$A'(4, -2)$
$B(4,1)$	90° berlawanan jarum jam	$B'(-1, -4)$
$C(3,6)$	180^0	$C'(-3, -6)$

MARI MENALAR



Dilatasi dalam transformasi geometri artinya yaitu perkalian karena mengubah ukuran sebuah benda menjadi diperbesar/diperkecil.

Di dalam dilatasi terdapat nilai k. Nilai k merupakan faktor skala untuk menentukan apakah suatu dilatasi diperbesar atau diperkecil. Hasil dilatasi dengan faktor skala k pada pusat P(a,b), dinotasikan dan dirumuskan dengan:

$$A(x,y) \rightarrow A'(k(x-a)+a, k(y-b)+b)$$

MARI MELENGKAPI

Isilah titik-titik di bawah ini untuk menentukan hasil dilatasi :

No	Pusat Dilatasi	Nilai k	Hasil Dilatasi
1.	P(2,2)	k = 3	$A(9,8) \rightarrow A'(3(9-2)+2, 3(8-2)+2) = A'(23,20)$
2.	P(0,0)	k = 5	$B(5,6) \rightarrow B'($ 5(5 - 0) + 0, 5(6 - 0) + 0 $) = B'(25, 30)$
3.	P(2,-4)	k = 1	$C(2,-4) \rightarrow C'($ ~~1(2 - (-4)) + (-4)~~ .....)

$C'(1(2-2)+2, 1(-4)-(-4)+(-4)$

$C'(2, -4)$.

Lampiran 52 Dokumen Foto



Kelas Uji Coba Instrumen





Kelas Eksperimen (Kelas 9A)



Kelas Kontrol (Kelas 9E)

Lampiran 53 Kegiatan Penelitian

Tanggal	Kegiatan
2 Agustus 2024	Melaksanakan uji coba angket dan tes Kemampuan Pemahaman Konsep di SMPN 3 Kaliwungu tepatnya dikelas IX B
2 September 2024	Melaksanakan pembelajaran dikelas IX E pada jam ke 8 & 9 dengan materi Translasi dan Refleksi (pertemuan pertama)
4 September 2024	Melaksanakan pembelajaran dikelas IX E pada jam ke 3 & 4 materi Rotasi dan Dilatasi (pertemuan kedua) dan melaksanakan pembelajaran dikelas IX A pada jam ke 7 & 8 materi Translasi dan Refleksi menggunakan geogebra (Pertemuan pertama)
7 September 2024	Melaksanakan pembelajaran dikelas IX A pada jam ke 1 & 2 materi Rotasi dan Dilatasi menggunakan geogebra (pertemuan kedua)
9 September 2024	Melaksanakan postest Kemampuan Pemahaman Konsep dan Angket *Self Efficacy* dikelas IX E pada jam ke 8 & 9 (pertemuan ketiga)
11September2024	Melaksanakan postest Kemampuan Pemahaman Konsep dan Angket *Self Efficacy* dikelas IX A pada jam ke 7 & 8 (pertemuan ketiga)

Lampiran 54 Tabel r

Distribusi Nilai r_{tabel}

Signifikansi 5% dan 1%

N	The Level of Significance		N	The Level of Significance	
	5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	38	0.320	0.413
4	0.950	0.990	39	0.316	0.408
5	0.878	0.959	40	0.312	0.403
6	0.811	0.917	41	0.308	0.398
7	0.754	0.874	42	0.304	0.393
8	0.707	0.834	43	0.301	0.389
9	0.666	0.798	44	0.297	0.384
10	0.632	0.765	45	0.294	0.380
11	0.602	0.735	46	0.291	0.376
12	0.576	0.708	47	0.288	0.372
13	0.553	0.684	48	0.284	0.368
14	0.532	0.661	49	0.281	0.364
15	0.514	0.641	50	0.279	0.361
16	0.497	0.623	55	0.266	0.345
17	0.482	0.606	60	0.254	0.330
18	0.468	0.590	65	0.244	0.317
19	0.456	0.575	70	0.235	0.306
20	0.444	0.561	75	0.227	0.296
21	0.433	0.549	80	0.220	0.286
22	0.432	0.537	85	0.213	0.278
23	0.413	0.526	90	0.207	0.267
24	0.404	0.515	95	0.202	0.263
25	0.396	0.505	100	0.195	0.256
26	0.388	0.496	125	0.176	0.230
27	0.381	0.487	150	0.159	0.210
28	0.374	0.478	175	0.148	0.194
29	0.367	0.470	200	0.138	0.181
30	0.361	0.463	300	0.113	0.148
31	0.355	0.456	400	0.098	0.128
32	0.349	0.449	500	0.088	0.115
33	0.344	0.442	600	0.080	0.105
34	0.339	0.436	700	0.074	0.097
35	0.334	0.430	800	0.070	0.091
36	0.329	0.424	900	0.065	0.086
37	0.325	0.418	1000	0.062	0.081

Lampiran 55 Tabel korelasi product moment dan t

DF atau DK	Tabel Distribusi Student t						Tabel Uji Korelasi Pearson Product Moment					
	uji satu sisi (one tailed)						uji satu sisi (one tailed)					
	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
	Uji dua sisi (two tailed)						Uji dua sisi (two tailed)					
	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	0,707	0,951	0,988	0,997	1,000	1,000
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	0,500	0,800	0,900	0,950	0,980	0,990
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	0,404	0,687	0,805	0,878	0,934	0,959
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	0,347	0,608	0,729	0,811	0,882	0,917
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	0,309	0,551	0,669	0,754	0,833	0,875
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	0,281	0,507	0,621	0,707	0,789	0,834
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	0,260	0,472	0,582	0,666	0,750	0,798
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	0,242	0,443	0,549	0,632	0,715	0,765
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	0,228	0,419	0,521	0,602	0,685	0,735
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	0,216	0,398	0,497	0,576	0,658	0,708
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	0,206	0,380	0,476	0,553	0,634	0,684
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	0,197	0,365	0,458	0,532	0,612	0,661
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	0,189	0,351	0,441	0,514	0,592	0,641
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	0,182	0,338	0,426	0,497	0,574	0,623
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	0,176	0,327	0,412	0,482	0,558	0,606
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	0,170	0,317	0,400	0,468	0,543	0,590
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	0,165	0,308	0,389	0,456	0,529	0,575
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	0,160	0,299	0,378	0,444	0,516	0,561
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	0,156	0,291	0,369	0,433	0,503	0,549
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	0,152	0,284	0,360	0,423	0,492	0,537
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	0,148	0,277	0,352	0,413	0,482	0,526
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	0,145	0,271	0,344	0,404	0,472	0,515
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	0,141	0,265	0,337	0,396	0,462	0,505
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	0,138	0,260	0,330	0,388	0,453	0,496
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	0,136	0,255	0,323	0,381	0,445	0,487
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	0,133	0,250	0,317	0,374	0,437	0,479
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	0,130	0,245	0,311	0,367	0,430	0,471
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	0,128	0,241	0,306	0,361	0,423	0,463
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	0,126	0,237	0,301	0,355	0,416	0,456
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	0,124	0,233	0,296	0,349	0,409	0,449
31	0,682	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744	0,122	0,229	0,291	0,344	0,403	0,442
32	0,682	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738	0,120	0,225	0,287	0,339	0,397	0,436
33	0,682	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733	0,118	0,222	0,283	0,334	0,392	0,430
34	0,682	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728	0,116	0,219	0,279	0,329	0,386	0,424
35	0,682	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	0,114	0,216	0,275	0,325	0,381	0,418
36	0,681	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719	0,113	0,213	0,271	0,320	0,376	0,413
37	0,681	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715	0,111	0,210	0,267	0,316	0,371	0,408
38	0,681	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712	0,110	0,207	0,264	0,312	0,367	0,403
39	0,681	1,304	1,685	2,023	2,426	2,708	0,108	0,204	0,260	0,308	0,362	0,398

DF atau DK	Tabel Distribusi Student t						Tabel Uji Korelasi Pearson Product Moment					
	uji satu sisi (one tailed)						uji satu sisi (one tailed)					
	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
	Uji dua sisi (two tailed)						Uji dua sisi (two tailed)					
	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
53	0,679	1,298	1,674	2,006	2,399	2,672	0,093	0,175	0,224	0,266	0,313	0,345
54	0,679	1,297	1,674	2,005	2,397	2,670	0,092	0,174	0,222	0,263	0,310	0,341
55	0,679	1,297	1,673	2,004	2,396	2,668	0,091	0,172	0,220	0,261	0,307	0,339
56	0,679	1,297	1,673	2,003	2,395	2,667	0,090	0,171	0,218	0,259	0,305	0,336
57	0,679	1,297	1,672	2,002	2,394	2,665	0,090	0,169	0,216	0,256	0,302	0,333
58	0,679	1,296	1,672	2,002	2,392	2,663	0,089	0,168	0,214	0,254	0,300	0,330
59	0,679	1,296	1,671	2,001	2,391	2,662	0,088	0,166	0,213	0,252	0,297	0,327
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	0,087	0,165	0,211	0,250	0,295	0,325
61	0,679	1,296	1,670	2,000	2,389	2,659	0,087	0,164	0,209	0,248	0,293	0,322
62	0,678	1,295	1,670	1,999	2,388	2,657	0,086	0,162	0,207	0,246	0,290	0,320
63	0,678	1,295	1,669	1,998	2,387	2,656	0,085	0,161	0,206	0,244	0,288	0,317
64	0,678	1,295	1,669	1,998	2,386	2,655	0,084	0,160	0,204	0,242	0,286	0,315
65	0,678	1,295	1,669	1,997	2,385	2,654	0,084	0,159	0,203	0,240	0,284	0,313
66	0,678	1,295	1,668	1,997	2,384	2,652	0,083	0,157	0,201	0,239	0,282	0,310
67	0,678	1,294	1,668	1,996	2,383	2,651	0,083	0,156	0,200	0,237	0,280	0,308
68	0,678	1,294	1,668	1,995	2,382	2,650	0,082	0,155	0,198	0,235	0,278	0,306
69	0,678	1,294	1,667	1,995	2,382	2,649	0,081	0,154	0,197	0,234	0,276	0,304
70	0,678	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	0,081	0,153	0,195	0,232	0,274	0,302
71	0,678	1,294	1,667	1,994	2,380	2,647	0,080	0,152	0,194	0,230	0,272	0,300
72	0,678	1,293	1,666	1,993	2,379	2,646	0,080	0,151	0,193	0,229	0,270	0,298
73	0,678	1,293	1,666	1,993	2,379	2,645	0,079	0,150	0,191	0,227	0,268	0,296
74	0,678	1,293	1,666	1,993	2,378	2,644	0,079	0,149	0,190	0,226	0,266	0,294
75	0,678	1,293	1,665	1,992	2,377	2,643	0,078	0,148	0,189	0,224	0,265	0,292
76	0,678	1,293	1,665	1,992	2,376	2,642	0,078	0,147	0,188	0,223	0,263	0,290
77	0,678	1,293	1,665	1,991	2,376	2,641	0,077	0,146	0,186	0,221	0,261	0,288
78	0,678	1,292	1,665	1,991	2,375	2,640	0,077	0,145	0,185	0,220	0,260	0,286
79	0,678	1,292	1,664	1,990	2,374	2,640	0,076	0,144	0,184	0,219	0,258	0,285
80	0,678	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	0,076	0,143	0,183	0,217	0,257	0,283
81	0,678	1,292	1,664	1,990	2,373	2,638	0,075	0,142	0,182	0,216	0,255	0,281
82	0,677	1,292	1,664	1,989	2,373	2,637	0,075	0,141	0,181	0,215	0,253	0,280
83	0,677	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636	0,074	0,140	0,180	0,213	0,252	0,278
84	0,677	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636	0,074	0,140	0,179	0,212	0,251	0,276
85	0,677	1,292	1,663	1,988	2,371	2,635	0,073	0,139	0,178	0,211	0,249	0,275
86	0,677	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634	0,073	0,138	0,176	0,210	0,248	0,273
87	0,677	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634	0,072	0,137	0,175	0,208	0,246	0,272

Lampiran 56 Tabel Chi kuadrat

Tabel Nilai-nilai Kritis Chi Kuadrat

d.b.	Taraf signifikansi					
	α 0,5)	(α 0,3)	(α 0,2)	(α 0,1)	(α 0,05)	(α 0,01)
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,658	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,910	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,983	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,400
18	17,338	20,601	22,775	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,098	29,553	33,196	36,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,115	45,642
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Zahrotan Nafisa
2. TTL : Kendal, 25 Maret 2002
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Alamat : Jipang 02/01, Ds. Kebonadem, Kec. Brangsong, Kab. Kendal, Prov. Jawa Tengah
6. No. Hp : 083838078993
7. E-mail : zahrotannafisa@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
   a. TK Tunas Harapan
   b. SDN 2 Kebonadem
   c. SMPN 3 Kaliwungu
   d. SMAN 1 Kaliwungu
2. Pendidikan NonFormal
   YPQ Raudlatul Falah Kaliwungu