

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN
MASALAH TRANSFORMASI GEOMETRI BERBANTUAN
GEOGEBRA DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF *FIELD
INDEPENDENT* DAN *FIELD DEPENDENT*
DI KELAS XI MAN 1 JEMBER**



Oleh:
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
Kurotul Amelia
JEMBER
NIM : 201101070021**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
TADRIS MATEMATIKA
DESEMBER 2024**

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN
MASALAH TRANSFORMASI GEOMETRI BERBANTUAN
GEOGEBRA DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF *FIELD*
INDEPENDENT DAN *FIELD DEPENDENT*
DI KELAS XI MAN 1 JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Jurusan Pendidikan dan Sains (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Matematika



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

JEMBER

KH ACHMAD SIDDIQ

Oleh :

Kurotul Amelia

NIM : 201101070021

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
TADRIS MATEMATIKA
DESEMBER 2024**

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN
MASALAH TRANSFORMASI GEOMETRI BERBANTUAN
GEOGEBRA DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF *FIELD*
INDEPENDENT DAN *FIELD DEPENDENT*
DI KELAS XI MAN 1 JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Jurusan Pendidikan dan Sains (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Matematika



Oleh

Kurotul Amelia
NIM: 201101070021

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
Disetujui Pembimbing
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Dr. Indah Wahyuni, M.Pd
NIP. 198003062011012009

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN
MASALAH TRANSFORMASI GEOMETRI BERBANTUAN
GEOGEBRA DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF *FIELD*
INDEPENDENT DAN *FIELD DEPENDENT*
DI KELAS XI MAN 1 JEMBER

SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
Persyaratan memperoleh gelar Sarjana Jurusan Pendidikan dan Sains (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Matematika

Hari : Senin

Tanggal : 09 Desember 2024

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris


Fiqru Mafar, M.IP.

NIP. 198407292019031004


Ulfa Dina Novienda, S.SOS., M.Pd

NIP. 198308112023212019

Anggota:

- UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER
1. Dr. Hj. Umi Fariyah, M.M., M.Pd.
 2. Dr. Indah Wahyuni, M.Pd.

Menyetujui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Abdul Mufis, S.Ag., M.Si.

NIP. 197304242000031005

MOTTO

إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَإِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا ۗ

“Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri dan jika kamu berbuat jahat, maka (kejahatan) itu bagi dirimu sendiri”.*

(QS. Al-Isra : 7-)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

* Departemen Agama Republik Indonesia, Al-Qur'an Dan Terjemahnya, Ed (Jakarta: Bintang Indonesia, 2009).

PERSEMBAHAN

أَلْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT dengan rasa tulus dan ikhlas dalam hati, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kepada Ayah Lasmono dan Mama Nurlailatul Ulumiyah. Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya. Saya ucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya. Kalian telah mengajarkan saya arti kerja keras dan ketulusan, serta selalu mengingatkan saya untuk tetap bermimpi besar. Semoga karya ini dapat menjadi lambang penghormatan saya kepada kalian, sebagai balasan atas semua cinta dan dedikasi yang telah kalian berikan. Terima kasih telah menjadi orang tua yang luar biasa dan sumber inspirasi bagi saya
2. Kepada Ahmad Ismail Habibi, suami saya yang tercinta, Dari lubuk hati yang paling dalam, saya ingin mengucapkan terima kasih banyak atas segalanya. Terima kasih selalu dan terus meyakinkan saya bahwa saya pasti bisa, meski kadang merasa lelah dan putus asa. Karya ini adalah ungkapan rasa syukurku padamu, semoga jadi salah satu bentuk balasan atas semua cinta dan pengorbananmu. Saya mencintaimu lebih dari kata-kata yang dapat aku ungkapkan. Terima kasih telah menjadi suami yang luar biasa.
3. Teruntuk Ibu saya Siti Romlah, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas seluruh kasih sayang dan doa yang selalu mengalir untuk saya. Setiap langkah yang saya ambil tak lepas dari restu dan harapan Ibu. Ibu adalah sosok yang penuh perhatian, selalu siap mendengarkan dan memberikan nasihat yang berarti. Semoga hasil karya ini menjadi ungkapan rasa syukur saya atas semua cinta dan dukungan yang telah Ibu berikan.
4. Untuk seluruh keluarga besar yang selalu mendukung dan menyemangati saya, terima kasih atas cinta dan kebersamaan yang telah terjalin. Keluarga adalah pondasi yang tak tergantikan dalam hidup saya. Semoga kita selalu bisa saling mendukung dan merayakan setiap pencapaian bersama-sama. Setiap tawa dan kebahagiaan yang kita bagi adalah harta yang tak ternilai.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala pujian dan rasa syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga penyelesaian. Semoga doa dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membimbing umat manusia dari masa yang penuh konflik menuju era persaudaraan yang kita nikmati saat ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Tadris Matematika di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, dengan tema "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Transformasi Geometri Berbantuan GeoGebra Ditinjau Dari Gaya Kognitif *Field Independent* Dan *Field Dependent* Di Kelas XI MAN 1 Jember". Keberhasilan ini tidak lepas dari dukungan dan kontribusi berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S. Ag, M.M., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan fasilitas serta layanan yang sangat berarti bagi penulis.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, S. Ag, M.Si. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) yang telah memberikan fasilitas dan dukungan yang berharga selama proses pendidikan dan penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Sains yang telah memberikan kontribusi besar dalam memajukan bidang Pendidikan Sains di UIN KHAS Jember.
4. Ibu Dr. Indah Wahyuni, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Tadris Matematika yang telah berperan aktif dalam kemajuan Program Studi tersebut di UIN KHAS Jember. Selain itu, beliau juga berperan sebagai dosen pembimbing skripsi yang dengan penuh kesabaran dan dedikasi memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Fiqru Mafar, M.IP. selaku Dosen Pendamping Akademik yang selalu memberikan bimbingan serta arahan dan motivasi kepada penulis sebagai bekal untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Para dosen di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah berbagi ilmu pengetahuan dan memberikan bimbingan kepada penulis.
7. Staf Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah membantu kelancaran administrasi dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Kepala Sekolah MAN 1 Jember, Drs. Anwaruddin, M.Si. yang telah memberikan izin serta membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.
9. Ibu Eko Sulistyningsih, guru Mata Pelajaran Matematika di MAN 1 Jember, serta seluruh peserta didik yang telah memberikan bantuan dalam proses penelitian yang dilakukan oleh penulis.
10. Keluarga, sahabat, dan teman-teman yang telah memberikan dukungan penuh dalam berbagai aspek sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Tidak ada kata-kata yang bisa menggambarkan rasa terima kasih penulis selain dengan doa dan ucapan terima kasih yang tulus. Semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dengan balasan yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa skripsi ini mungkin masih memiliki kelemahan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif agar penelitian di masa mendatang dapat ditingkatkan. Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat yang besar bagi semua pembacanya.

Jember, 23 Desember 2024

Penulis

ABSTRAK

Kurotul Amelia,2024: *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Transformasi Geometri Berbantuan GeoGebra Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent Dan Field Dependent Di Kelas XI MAN 1 Jember*

Kata Kunci: analisis kesalahan siswa, GeoGebra, gaya kognitif *field independent* - *field dependent*

Analisis kesalahan siswa sangat penting dilakukan oleh guru, terutama dalam mata pelajaran matematika, karena matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Terdapat banyak manfaat dari analisis kesalahan siswa, salah satunya adalah untuk mengidentifikasi letak kesalahan yang terjadi. Dengan mengetahui kesalahan tersebut, guru dapat menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah yang dihadapi siswa, sehingga diharapkan dapat meminimalkan kesalahan di masa mendatang.

Fokus penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* maupun *Field Dependent* saat menyelesaikan soal materi transformasi geometri (translasi dan rotasi) menggunakan GeoGebra berdasarkan teori Newman.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode kualitatif. Penentuan subjek dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik purposive sampling. Untuk mengumpulkan data, digunakan beberapa teknik, yaitu observasi, tes GEFT, tes soal cerita materi transformasi geometri, wawancara dan dokumentasi. Analisis data mengikuti teori Miles dan Huberman, dengan penyajian data serta penarikan kesimpulan. Keabsahan data dalam penelitian ini diuji melalui triangulasi teknik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* cenderung tidak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita materi transformasi geometri dengan berbantuan GeoGebra, sesuai dengan teori Newman. Sebaliknya, siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent* lebih cenderung melakukan kesalahan ketika menyelesaikan soal cerita materi yang sama.

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Konteks Penelitian	1
B. Fokus Penelitian	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	10
E. Definisi Istilah	12
F. Sistematika Pembahasan	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	15
A. Penelitian Terdahulu	15
B. Kajian Teori	24
BAB III METODE PENELITIAN	45
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	45

B. Lokasi Penelitian.....	45
C. Subjek Penelitian.....	46
D. Teknik Pengumpulan Data.....	48
E. Analisis Data	55
F. Keabsahan Data.....	57
G. Tahap-tahap Penelitian.....	58
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS	61
A. Gambaran Obyek Penelitian	61
B. Penyajian Data dan Analisis.....	66
C. Pembahasan dan Temuan	112
BAB V PENUTUP.....	118
A. Kesimpulan	118
B. Saran	119
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	124

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu	22
Tabel 2.2	Indikator Kesalahan Newman	30
Tabel 3.1	Pengelompokan Gaya Kognitif <i>Field Independent-Dependent</i> ...	51
Tabel 3.2	Tingkat Kevalidan Instrumen.....	52
Tabel 3.3	Menetapkan Aspek Validasi Soal	53
Tabel 3.4	Menetapkan Nilai Aspek Pedoman Wawancara.....	54
Tabel 4.1	Hasil Tes GEFT Siswa Kelas XI MAN 1 Jember.....	63
Tabel 4.2	Rekap Nilai Ulangan Materi Transformasi Geometri Siswa Kelas XI MAN 1 Jember	64
Tabel 4.3	Siswa yang dipilih Sebagai Subjek Penelitian	65
Tabel 4.4	Kesalahan Subjek SFI1	80
Tabel 4.5	Kesalahan Subjek SFI2	91
Tabel 4.6	Kesalahan Subjek SFD1	101
Tabel 4.7	Kesalahan Subjek SFD2	112
Tabel 4.8	Rekap Jenis Kesalahan Subjek FI FD	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Pemilihan Subjek Penelitian	47
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian.....	60
Gambar 4.1 Soal Pengerjaan Melalui Aplikasi GeoGebra pada Materi Transformasi Geometri.....	67
Gambar 4.2 Penulisan Diketahui dan Ditanya SFI1 pada soal nomor 1	69
Gambar 4.3 Proses Translasi SFI1 pada soal nomor 1.....	70
Gambar 4.4 Proses Rotasi SFI1 pada soal nomor 1	70
Gambar 4.5 Keterampilan Proses SFI1 pada soal nomor 1	71
Gambar 4.6 Jawaban Akhir SFI1 pada soal nomor 1	73
Gambar 4.7 Penulisan Diketahui dan Ditanya SFI1 pada soal nomor 2.....	75
Gambar 4.8 Proses Rotasi SFI1 pada soal nomor 2.....	76
Gambar 4.9 Proses Translasi SFI1 pada soal nomor 2.....	77
Gambar 4.10 Jawaban Akhir SFI1 pada soal nomor 2.....	79
Gambar 4.11 Penulisan Diketahui dan Ditanya SFI2 pada soal nomor 1 ...	81
Gambar 4.12 Proses Translasi SFI2 pada soal nomor 1.....	82
Gambar 4.13 Proses Rotasi SFI2 pada soal nomor 1	83
Gambar 4.14 Jawaban Akhir SFI2 pada soal nomor 1.....	84
Gambar 4.15 Penulisan Diketahui dan Ditanya SFI2 pada soal nomor 2...	86
Gambar 4.16 Proses Rotasi SFI2 pada soal nomor 2.....	87
Gambar 4.17 Proses Translasi SFI2 pada soal nomor 2.....	88
Gambar 4.18 Keterampilan Proses SFI2 pada soal nomor 2	89
Gambar 4.19 Keterampilan Proses SFD2 pada soal nomor 1	94

Gambar 4.20 Keterampilan Proses SFD1 pada soal nomor 2.....	99
Gambar 4.21 Proses Translasi SFD2 pada soal nomor 1	103
Gambar 4.22 Keterampilan Proses SFD2 pada soal nomor 1	104
Gambar 4.23 Proses Rotasi SFD2 pada soal nomor 2	108
Gambar 4.24 Proses Translasi SFD2 pada soal nomor 2.....	109



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Surat Pernyataan Keaslian Tulisan	124
2. Lampiran 2 Matrik Penelitian	125
3. Lampiran 3 Lembar Tes GEFT	128
4. Lampiran 4 Lembar Soal.....	130
5. Lampiran 5 Kunci Jawaban.....	131
6. Lampiran 6 Pedoman Wawancara	135
7. Lampiran 7 Hasil Lembar Validasi	137
8. Lampiran 8 Daftar Nilai Test GEFT	139
9. Lampiran 9 Hasil Tes Soal Transformasi Geometri Berbantuan GeoGebra	140
10. Lampiran 10 Transkrip Wawancara.....	154
11. Lampiran 11 Surat Ijin Penelitian	168
12. Lampiran 12 Jurnal Kegiatan`	169
13. Lampiran 13 Surat Selesai Penelitian	170
14. Lampiran 14 Dokumentasi	171
15. Lampiran 15 Biodata Penulis	172

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Pendidikan merupakan suatu proses sistematis yang bertujuan untuk mengembangkan potensi individu agar dapat berfungsi secara optimal dalam masyarakat. Pendidikan tidak hanya terbatas pada aspek akademis, tetapi juga mencakup pendidikan karakter, sosial, dan emosional yang membantu individu beradaptasi dalam kehidupan.¹ Pendidikan di Indonesia bertujuan membentuk peserta didik beriman, bertakwa, berakhlak mulia, sehat, cerdas, kreatif, mandiri, dan bertanggung jawab sebagai warga negara.² Oleh karena itu, dalam menghadapi perkembangan zaman dan kemajuan teknologi yang tak dapat dihindari saat ini, mereka perlu bersiap. Pemerintah, sekolah, dan siswa sendiri dituntut untuk berupaya dalam meningkatkan mutu pendidikan yang ada.

Salah satu ilmu yang berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi adalah matematika.³ Matematika adalah ilmu yang mempelajari struktur, pola, dan hubungan antara angka dan bentuk.

Matematika bukan sekadar angka dan rumus, tetapi juga merupakan cara

¹ Armini, N. K. (2024). Evaluasi Metode Penilaian Perkembangan Siswa dan Pendidikan Karakter dalam Kurikulum Merdeka Pada Sekolah Dasar. *Metta : Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 4(1), 98–112.

² Ulfa Dina Novianda, "The Development of Religious and Moral Values through Playing," *GENIUS Indonesian Journal of Early Childhood Education* 3, no. 1 (29 Juni 2022): 67–80, <https://doi.org/10.35719/gns.v3i1.51>.

³Anas Ma'ruf Annizar dkk., "PROSES BERPIKIR INKUIRI DALAM MENYELESAIKAN MASALAH HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) DITINJAU DARI TINGKAT KOGNITIF," *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9, no. 4 (31 Desember 2020): 1192.

berpikir yang membantu individu memahami fenomena di sekitarnya. Melalui konsep matematika, siswa diajak untuk berpikir logis, kritis, dan analitis. Mata pelajaran ini memiliki peran penting dalam pendidikan di sekolah, yang berkaitan dengan pola, angka, dan simbol-simbol.⁵

Terdapat berbagai hambatan yang dapat dialami dalam proses belajar matematika. Salah satu faktor utama yang menyebabkan terjadinya hambatan ini adalah anggapan yang kuat dari siswa bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit dan kompleks. Pendapat ini sejalan dengan pernyataan Kurnia Ningsih yang mengungkapkan bahwa banyak siswa, serta orang dewasa, memandang matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang paling menantang dan sulit untuk dipahami.⁶ Pandangan negatif ini sering kali muncul dari pengalaman pribadi, baik yang dihadapi saat di sekolah maupun dari cerita-cerita yang mereka dengar dari teman atau keluarga.

Ketika siswa percaya bahwa mereka tidak mampu memahami materi matematika, hal ini dapat menyebabkan rasa cemas dan ketidakpercayaan diri. Akibatnya, siswa menjadi lebih mudah melakukan kesalahan dalam mengerjakan masalah matematika, baik saat belajar mandiri maupun dalam ujian. Jadi, penting bagi pendidik untuk membantu merubah pandangan

⁵ Indah Wahyuni dan Endah Alfiana, "ANALISIS KEMAMPUAN EKSPLORASI MATEMATIS SISWA KELAS X PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI," *INSPIRAMATIKA* 8, no. 1 (Juni 2022): 39–47.

⁶ Siti Kurniani Ningsih, Aam Amaliyah, and Candra Puspita Rini, 'Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas Ii Sekolah Dasar', *Berajah Journal*, 2.1 (2021), 44–48.

siswa tentang matematika agar mereka dapat melihatnya sebagai pelajaran yang menarik dan dapat dipelajari dengan cara yang menyenangkan.

Menurut Wijaya dan Masriyah, kesalahan merupakan sebuah kondisi di mana ada perbedaan antara hasil dan standar kebenaran atau kesepakatan yang sebelumnya sudah ditentukan.⁷ Keterbatasan pemahaman yang dialami siswa tidak hanya terjadi pada materi yang rumit, tapi juga pada materi yang seharusnya sederhana. Jika situasi ini dibiarkan tanpa penanganan, maka tujuan pembelajaran yang diharapkan tidak akan bisa tercapai dengan baik. Maka dari itu, diperlukan analisis kesalahan yang mendetail agar kesalahan-kesalahan ini dapat diminimalisir di sesi pembelajaran selanjutnya.

Terdapat tiga teori yang mengklasifikasikan jenis-jenis kesalahan yang dibuat oleh siswa, yaitu Analisis Kesalahan Newman, Teori Nolting, dan Kategori Kesalahan Watson. Peneliti memilih untuk menganalisis kesalahan siswa dengan menggunakan pendekatan dari teori Newman, karena metode analisis kesalahannya cukup komprehensif. Teori ini menawarkan kerangka kerja yang jelas untuk memahami berbagai kesalahan yang mungkin terjadi dalam proses pembelajaran matematika.⁸ Dengan menggunakan teori Newman, peneliti dapat mengidentifikasi sumber kesalahan yang dihadapi siswa dan memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai kesulitan yang mungkin mereka alami saat

⁷ Aris Arya Wijaya and Masriyah, 'Analsis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Sistem Linear Dua Variabel', *MATHEdunesa*, 2.1 (2013), 1–7.

⁸ Adinda Permata Sari, "Analisis kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Metode Newman," *UIN Sumatera Utara Medan*, 2021.

menyelesaikan soal. Hal ini diharapkan dapat membantu dalam perbaikan proses belajar mengajar dan mendukung pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif.

Matematika memerlukan sejumlah keterampilan yang melibatkan berbagai proses berpikir dari siswa, yang sering disebut sebagai keterampilan matematik. Kebutuhan siswa untuk memahami matematika sangat krusial agar mereka dapat menyelesaikan masalah dengan baik serta mampu menerapkan pengetahuan matematika yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Gaya kognitif memiliki peranan penting dalam proses belajar mengajar dan perlu dipertimbangkan dalam perancangan pembelajaran.

Gaya kognitif mencerminkan karakteristik siswa, yang mencakup sikap, kemampuan berpikir, motivasi, minat, dan berbagai faktor lainnya. Oleh karena itu, perhatian terhadap karakteristik gaya kognitif siswa sangat penting dalam proses pembelajaran, khususnya bagi guru dalam merencanakan pembelajaran.⁹ Gaya kognitif adalah cara belajar yang unik dan berbeda untuk setiap individu. Gaya ini berkaitan erat dengan bagaimana seseorang mengelola informasi, terutama saat proses pembelajaran berlangsung. Kecenderungan belajar yang berbeda-beda dapat diidentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan apakah siswa termasuk dalam kategori "*field independent*" (mandiri dalam berpikir) atau "*field*

⁹ Elis Fitria Herliani, "Perlunya Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif dalam Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME)" 2 (2019).

dependent" (bergantung pada pandangan eksternal). Pemilihan gaya kognitif Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD) dalam penelitian ini didasari oleh relevansinya terhadap konteks pembelajaran geometri yang kompleks.

Di era globalisasi ini telah mempercepat peningkatan penggunaan teknologi di tengah masyarakat.¹⁰ Salah satunya di dunia pendidikan yang berfungsi menjadi salah satu sarana untuk mentransfer pengetahuan dan sebagai jembatan yang menghubungkan antara ide matematika yang abstrak dan yang konkret. Salah satu software yang membantu pembelajaran matematika adalah GeoGebra.¹¹ GeoGebra adalah salah satu software bantu yang cukup komprehensif dan banyak dipakai oleh pengguna. Nama GeoGebra sendiri adalah singkatan dari Geometry (geometri) dan Algebra (aljabar). Walaupun namanya hanya menunjukkan fokus pada geometri dan aljabar, aplikasi ini sebenarnya juga mendukung berbagai topik matematika lainnya di luar kedua bidang tersebut. Software ini bersifat open-source dan bisa diunduh secara gratis oleh guru maupun siswa di situs <http://www.GeoGebra.com>.¹² Website ini dikunjungi oleh sekitar 300.000 orang setiap bulan. Hingga kini, program tersebut telah dimanfaatkan oleh ribuan siswa dan guru dari lebih dari 192 negara.¹³ Selain itu, GeoGebra

¹⁰ Fiqru Mafar, "PEMANFAATAN APLIKASI MANAJEMEN SURAT MENYURAT DALAM PENGELOLAAN ARSIP DIGITAL" 3 (2022).

¹¹ Isman M Nur, "PEMANFAATAN PROGRAM GEOGEBRA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA," *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (11 Januari 2017)

¹² Shandy Agung, "Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika SMP," 2018.

¹³ Umi Farihah, "PENGARUH PROGRAM INTERAKTIF GEOGEBRA TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI GRAFIK PERSAMAAN GARIS

tersedia dalam berbagai bahasa, termasuk bahasa Indonesia. GeoGebra memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam memahami konsep geometri dan aljabar.

GeoGebra dapat membuat proses pembelajaran lebih menarik dan efektif, karena alat ini tidak hanya mengajarkan siswa untuk menghafal, tetapi juga membantu mereka dalam memahami materi secara mendalam.¹⁴ Aplikasi ini juga menawarkan beragam alat untuk menggambar grafik, memvisualisasikan persamaan, serta menganalisis data, menjadikannya pilihan yang cocok untuk diterapkan dalam pendidikan matematika. Namun, meskipun demikian, penggunaan teknologi ini tidak serta merta menghilangkan kesalahan yang mungkin terjadi pada siswa

Salah satu cabang dalam matematika yang sering menjadi fokus dalam pendidikan adalah geometri. Geometri adalah salah satu bidang dalam matematika yang fokus pada bentuk, struktur datar, struktur tiga dimensi, dan juga cara menyelesaikan masalah geometri yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.¹⁵ Dalam kurikulum matematika, pengajaran geometri termasuk di dalamnya proses transformasi geometri.

Transformasi geometri adalah salah satu konsep penting dalam matematika, khususnya dalam bidang geometri. Transformasi geometri

LURUS,” *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)* 1, no. 2 (30 September 2020): 11.

¹⁴ Desniarti dan Ramadhani, “PENGARUH GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATAKULIAH GEOMETRI ANALITIK BIDANG,” *JURNAL PENELITIAN PENDIDIKAN MIPA* 4, no. 1 (19 Juni 2019): 237–46.

¹⁵ Wahyuni dan Alfiana, “Analisis Kemampuan Eksplorasi Matematis Siswa Kelas X Pada Materi Fungsi Komposisi.”

merupakan proses perubahan posisi atau letak suatu bangun geometri dari posisi awal ke posisi lainnya. Transformasi geometri dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis, yaitu translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Dalam penelitian ini, transformasi geometri yang digunakan di dalamnya terdapat proses yang tidak mengubah bentuk atau ukurannya. meliputi translasi dan rotasi. Translasi adalah proses memindahkan objek ke posisi baru tanpa mengubah ukuran dan bentuknya, serta rotasi, yaitu proses memutar objek pada titik tertentu untuk mengubah orientasinya tanpa mengubah ukurannya.

Walaupun banyak alat bantu yang tersedia seperti contohnya GeoGebra, akan tetapi masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dan melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri, khususnya di kelas XI MAN 1 Jember. Terdapat berbagai kesalahan yang mungkin terjadi oleh siswa. Beberapa kesalahan tersebut mungkin mencakup kesulitan dalam memahami konsep dasar, pengoperasian perangkat lunak, atau kesalahan saat menggambar objek geometri. Kesalahan ini umumnya disebabkan oleh kurangnya pengalaman dalam menggunakan alat interaktif atau salah paham terhadap petunjuk yang diberikan. Melakukan penelitian terhadap kesalahan-kesalahan ini sangat penting agar guru bisa memahami asal mula kesalahan dan memberikan intervensi yang tepat supaya siswa bisa memperbaiki pemahaman mereka.

Menurut Newman, terdapat beberapa jenis kesalahan yang dapat terjadi pada siswa, seperti kesalahan dalam membaca soal (reading error),

masalah memahami (comprehension), masalah transformasi (transformation), keterampilan proses (process skill), dan jawaban akhir (encoding).¹⁶ Dengan mengenali berbagai jenis kesalahan ini, guru dapat merancang strategi pengajaran yang lebih efektif dan membantu siswa meraih pemahaman yang lebih baik mengenai konsep transformasi geometri. Sedangkan dalam konteks transformasi geometri, kesalahan yang sering terjadi di antaranya adalah kesalahan dalam menentukan titik awal dan titik akhir. Banyak siswa yang mengandalkan intuisi mereka tanpa memahami rumus yang mendasari translasi dan rotasi. Adanya pengetahuan yang minim tentang koordinat dan sistem grafik juga turut mempengaruhi kesalahan ini. Oleh karena itu, penting untuk mengamati secara seksama bagaimana siswa berinteraksi dengan Geogebra dan bagaimana hal ini berpengaruh terhadap pemahaman mereka mengenai transformasi geometri khususnya pada translasi dan rotasi.

Keterkaitan antara gaya kognitif yang peneliti gunakan dengan kesalahan siswa ialah dimana gaya kognitif memiliki pengaruh besar terhadap bagaimana siswa memahami dan menyelesaikan masalah, yang pada akhirnya memengaruhi jenis dan frekuensi kesalahan yang mereka buat. Dengan memahami gaya kognitif siswa, guru dapat membantu mereka meminimalkan kesalahan melalui pendekatan pembelajaran yang lebih terarah dan personal.

¹⁶ Sri Rahmawati Fitriatien, "ANALISIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATEMATIKA BERDASARKAN NEWMAN," *JIPMat* 4, no. 1 (30 April 2019), <https://doi.org/10.26877/jipmat.v4i1.3550>.

Sehubungan dengan uraian yang telah dipaparkan sebelumnya, peneliti merasa tertarik dan termotivasi untuk melakukan sebuah penelitian yang berjudul **“Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Transformasi Geometri Berbantuan GeoGebra Ditinjau dari Gaya Kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent* di Kelas XI MAN 1 Jember”**

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana kesalahan siswa dengan gaya kognitif *field independent* dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri berbantuan GeoGebra?
2. Bagaimana kesalahan siswa dengan gaya kognitif *field dependent* dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri berbantuan GeoGebra?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan kesalahan siswa yang memiliki gaya kognitif *field Independent* dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri berbantuan GeoGebra.
2. Untuk mendeskripsikan kesalahan siswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent* dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri berbantuan GeoGebra.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian itu bisa mencakup segala hal yang bisa dihasilkan setelah penelitian selesai. Ada dua jenis manfaat dalam penelitian ini, yaitu manfaat teoritis dan praktis.

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai jenis-jenis kesalahan yang umum muncul di kalangan siswa. Selain itu, hasil penelitian ini juga akan memberikan kontribusi terhadap teori-teori pembelajaran yang berkaitan dengan integrasi teknologi dalam pendidikan, serta membantu dalam perumusan strategi pengajaran yang lebih efektif, sehingga dapat meningkatkan kualitas dalam pembelajaran matematika.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa memahami kesalahan yang sering mereka lakukan dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri. Dengan mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan dan proses berpikir yang mendasarinya, siswa dapat belajar dari kesalahan tersebut dan mengembangkan strategi pemecahan masalah yang lebih efektif. Selain itu, pemahaman mendalam terhadap konsep-konsep yang diajarkan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar mereka.

b. Bagi Guru

Penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi guru dalam merancang dan menerapkan strategi pembelajaran yang lebih efektif. Dengan mengetahui jenis kesalahan yang umum dilakukan siswa, guru dapat melakukan penyesuaian dalam pendekatan pengajaran mereka, menggunakan metode yang lebih responsif dan berbasis pada kebutuhan siswa. Rekomendasi yang ditawarkan juga dapat digunakan sebagai panduan dalam pelatihan penggunaan GeoGebra dalam konteks pengajaran.

c. Bagi Peneliti Lanjutan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya terkait dengan analisis kesalahan siswa dan penggunaan teknologi dalam pendidikan matematika. Temuan-temuan yang dihasilkan dapat membuka peluang untuk mengeksplorasi aspek lain yang berhubungan dengan proses pembelajaran matematika dan kesalahan siswa.

d. Bagi Komunitas Pendidikan

Penelitian ini juga memberikan kontribusi untuk komunitas pendidikan secara lebih luas dengan menyediakan informasi yang dapat dipergunakan dalam diskusi dan praktik terbaik terkait pembelajaran matematika. Kesadaran akan pentingnya menganalisis kesalahan siswa dan penggunaan alat bantu pembelajaran seperti Geogebra diharapkan dapat mendorong peningkatan kualitas pendidikan matematika di tingkat nasional.

E. Definisi Istilah

Untuk menghindari kesalahpahaman terkait istilah-istilah penting yang terdapat dalam fokus penelitian, peneliti akan mendefinisikan istilah-istilah kunci sebagai berikut:

1. Analisis adalah suatu proses yang terstruktur untuk membagi masalah, data, atau informasi menjadi komponen-komponen yang lebih kecil dan lebih mudah dipahami. Dalam konteks penelitian, analisis mencakup pengumpulan, pengolahan, dan penafsiran data guna menghasilkan kesimpulan atau memahami dengan lebih mendalam fenomena yang sedang diteliti.
2. Analisis Kesalahan adalah suatu aktivitas yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengelompokkan, dan menafsirkan secara sistematis kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh siswa saat menyelesaikan soal.
3. Gaya Kognitif adalah karakteristik unik yang dimiliki oleh setiap individu dalam hal berpikir, merasakan, mengingat, memecahkan masalah, dan pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, gaya kognitif siswa dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan aspek psikologis, yaitu:
 - a. Gaya Kognitif *Field Independent* ialah merujuk pada pendekatan berpikir siswa yang lebih mandiri dalam menyelesaikan masalah, sehingga mereka tidak mudah merasa bingung dan dapat menangani soal cerita dengan lebih efektif.

- b. Gaya Kognitif *Field Dependent* ialah menggambarkan cara berpikir siswa yang kurang mandiri dalam memecahkan masalah, sering kali mengalami kebingungan, dan memiliki keterbatasan dalam menyelesaikan soal cerita, serta cenderung berpikir secara umum.
4. Transformasi Geometri adalah konsep yang menggambarkan perubahan posisi, ukuran, serta orientasi objek dalam ruang. Dalam penelitian ini, fokus utamanya adalah pada analisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam melakukan transformasi geometri translasi dan rotasi.
 - a. Translasi ialah suatu jenis transformasi geometris yang melibatkan pergeseran suatu objek dari satu posisi ke posisi lain tanpa mengubah bentuk, ukuran, atau orientasinya. Dalam terminologi matematika.
 - b. Rotasi ialah gerakan suatu objek yang memutarinya di sekitar titik pusat dengan sudut tertentu. Setiap titik bergerak dalam jalur melingkar pada jarak tetap dari pusat rotasi.
5. Geogebra adalah sebuah perangkat lunak matematika interaktif yang mengintegrasikan berbagai cabang matematika, seperti geometri, aljabar, kalkulus, dan statistik. Alat ini dirancang untuk membantu siswa dan pengajar dalam memahami konsep-konsep matematika melalui visualisasi yang intuitif.

F. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan menjelaskan alur penyajian skripsi dari bab pertama hingga bab kelima. Skripsi ini terdiri dari lima bab, di mana masing-masing bab membahas topik tertentu.¹⁷

Bab I, yaitu Pendahuluan, mencakup enam sub bab yang terdiri dari konteks penelitian, fokus penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi istilah, dan sistematika pembahasan itu sendiri.

Bab II, Kajian Pustaka, terbagi menjadi dua sub bab: penelitian terdahulu dan teori-teori yang relevan dengan topik yang diteliti.

Bab III, Metode Penelitian, menjelaskan tujuh sub bab, yang mencakup pendekatan dan jenis penelitian, lokasi penelitian, subjek penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, keabsahan data, serta tahap-tahap penelitian.

Bab IV, Penyajian Data dan Analisis, terdapat tiga sub bab yang menyajikan hasil penelitian, mulai dari gambaran objek penelitian, penyajian data dan analisisnya, hingga pembahasan temuannya.

Bab V, Penutup, memberikan kesimpulan dan saran. Skripsi ini juga dilengkapi dengan daftar pustaka, surat pernyataan keaslian karya, serta lampiran-lampiran yang memuat data pelengkap yang tidak tersedia di teks utama penelitian.

¹⁷ Tim Penyusun, "UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER TAHUN 2024," t.t.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Di bagian ini, peneliti menyajikan berbagai hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang akan dilaksanakan, serta menyusun ringkasan dari penelitian tersebut. Penelitian ini termasuk yang sudah dipublikasikan maupun yang belum dipublikasikan, seperti skripsi, tesis, disertasi, artikel yang diterbitkan di jurnal ilmiah, dan lain-lain.¹⁸

Berikut ini adalah penjelasan lebih detail mengenai penelitian-penelitian yang menyajikan fokus, tujuan, metode, serta hasil dari masing-masing penelitian, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kontribusi dan relevansi penelitian-penelitian tersebut dalam konteks topik yang sedang diteliti.

1. Penelitian yang disusun oleh Rasi Agusna pada Tahun 2023 yang berjudul “Analisis Kemampuan Konsep Geometri Transformasi Pada Siswa MTs”¹⁹

Skripsi ini berfokus pada geometri transformasi, yang merupakan salah satu elemen penting dalam pembelajaran matematika. Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah hal yang sangat penting dalam belajar matematika. Pengetahuan ini diperlukan agar

¹⁸ Tim Penyusun, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*, hlm 46.

¹⁹ Rasi Agusna, “ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP GEOMETRI TRANSFORMASI PADA SISWA MTs,” *Universitas Islam Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh*, 2023.

siswa dapat memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep matematika dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis kemampuan pemahaman konsep transformasi geometri di kalangan siswa MTsN 4 Banda Aceh.

Pendekatan yang digunakan ialah kualitatif yang berjenis deskriptif. Dan subjek penelitian terdiri dari tiga siswa dengan tingkat pemahaman berbeda (tinggi, sedang, dan rendah). Dan adapun teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes tulis dan wawancara untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman konsep siswa. Penelitian ini menerapkan indikator penilaian yang perlu untuk keberhasilan dari penelitian tersebut dan dari indikator tersebut hasil dari penelitian ini menunjukkan: 1) Siswa MTsN 4 Banda Aceh belum mampu memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep. 2) Indikator yang paling banyak dikuasai adalah kemampuan menyajikan konsep ke dalam bentuk matematis. 3) Indikator yang paling sedikit dikuasai adalah kemampuan menghubungkan konsep secara internal.

Secara umum, kemampuan pemahaman konsep geometri transformasi pada siswa MTsN 4 Banda Aceh masih kurang. Penelitian ini memberikan gambaran penting untuk guru dalam memilih metode dan strategi pembelajaran yang tepat agar siswa bisa meningkatkan pemahaman konsepnya.

2. Penelitian yang disusun oleh Utari pada Tahun 2019 yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Watson’s Error Category

dalam Menyelesaikan Soal Model PISA Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent – Field Independent”²⁰

Disana peneliti menerangkan tentang kesulitan siswa dalam memahami matematika, terutama dalam menyelesaikan soal model PISA, yang kemudian menjadi permasalahan yang signifikan dalam proses pembelajaran.

Dan dari penelitian tersebut terdapat tujuan yang ingin dicapai yakni dapat memberikan solusi dan meminimalisir dari adanya kesalahan siswa dengan cara menganalisis bentuk kesalahan-kesalahan oleh siswa melalui gaya kognitif field independent dan field dependent sesuai dengan kategori Watson’s.

Dalam penelitian itu juga menunjukkan bahwa siswa yang berkategori field dependent menunjukkan kecenderungan yang dikatakan kurang bisa dinilai baik. Dikarenakan siswa yang berkategori ini melakukan kesalahan lebih dari satu indikator, hal ini disebabkan siswa yang berkategori ini lebih sering terburu-buru dan kurang teliti dalam mengerjakan soal.

3. Penelitian yang disusun oleh Apri Kurniawan dkk pada Tahun 2020 yang berjudul "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial"²¹

²⁰ Endah Dwi Utari, “Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Watson’s Error Category Dalam Menyelesaikan Soal Model PISA Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Dependent – Field Independent”, 2019, 1–154.

²¹ Apri Kurniawan, “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial,” *Jurnal Pendidikan Matematika* 11, no. 1 (31 Januari 2020): 67, <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i1.10022>.

Fokus dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal aritmatika sosial, yang merupakan bagian penting dari pembelajaran matematika di sekolah. Dalam konteks ini, aritmatika sosial dianggap krusial karena berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Di samping itu, peneliti berusaha untuk memberikan wawasan tentang kesalahan yang sering dilakukan siswa agar pembelajaran dapat ditingkatkan.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Kelompok yang ditargetkan adalah seluruh siswa kelas VIII di Kabupaten Bandung Barat, dengan fokus pada kelas VIII-E di SMP Mahardika yang berjumlah 31 siswa. Dalam mengumpulkan data, peneliti memberikan tes yang terdiri dari 8 soal berbentuk kontekstual yang mengacu pada domain kognitif Bloom. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mendapatkan gambaran tentang level kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tersebut.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal aritmatika sosial tergolong rendah, dengan rata-rata nilai yang diperoleh hanya 25,7%. Dari 31 siswa yang diteliti, hanya 1 siswa yang memiliki kemampuan tinggi, 2 siswa dengan kemampuan sedang, sementara 28 siswa lainnya menunjukkan kemampuan rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa masih banyak siswa yang kesulitan memahami dan menerapkan konsep-konsep aritmatika sosial dalam konteks yang diberikan.

Selanjutnya, penelitian ini juga mengidentifikasi berbagai jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Kesalahan tersebut mencakup kesalahan konsep, di mana siswa tidak memahami konsep dasar yang diperlukan untuk menyelesaikan soal, kesalahan prinsip, yang berkaitan dengan penerapan aturan atau rumus, serta kesalahan operasi data dalam melakukan perhitungan. Dengan demikian, kesalahan-kesalahan ini menunjukkan adanya celah dalam pemahaman siswa yang perlu diperbaiki.

Akhirnya, peneliti menyimpulkan bahwa pemahaman siswa terhadap aritmatika sosial masih memerlukan perhatian khusus. Penelitian ini mendorong para pendidik untuk mengimplementasikan strategi pengajaran yang lebih efektif agar siswa dapat lebih baik memahami dan menguasai materi aritmatika sosial. Dengan demikian, diharapkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah dapat diperbaiki melalui pemahaman atas kesalahan yang sering terjadi, sehingga siswa dapat lebih siap menghadapi tantangan dalam kehidupan sehari-hari.

4. Penelitian yang disusun oleh Fitri Indah Maulani dkk pada Tahun 2020 yang berjudul “Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Materi Transformasi Geometri”²²

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa kelas XII SIJA A di SMK Negeri 1 Cimahi

²² Fitri Indah Maulani dan Luvy Sylviana Zanthi, “ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI,” *Gammath : Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (21 Maret 2020): 16–25, <https://doi.org/10.32528/gammath.v5i1.3189>.

dalam menyelesaikan soal materi transformasi geometri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif, melibatkan 30 siswa yang telah mempelajari materi tersebut. Peneliti berharap dapat mengidentifikasi kesalahan umum yang terjadi dan faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan.

Melalui pengujian, hasil menunjukkan bahwa kesalahan paling banyak terjadi pada submateri dilatasi, di mana hanya 10% atau 3 siswa yang mampu menjawab dengan benar. Sebaliknya, submateri translasi memiliki persentase yang sedikit lebih baik, yaitu 40% siswa yang menjawab dengan benar. Secara keseluruhan, kesalahan siswa mendominasi dalam bentuk kesalahan konsep, yang menunjukkan kurangnya penguasaan mereka terhadap materi yang diajarkan.

Faktor-faktor yang menjadi penyebab kesulitan siswa diidentifikasi sebagai kurangnya cara belajar yang kontinu, minimnya usaha dalam pengerjaan soal, serta ketidak telitian dan sifat terburu-buru saat menjawab soal. Data dan wawancara dari siswa juga menunjukkan bahwa pemahaman mereka terhadap konsep dasar matematika yang terkait dengan transformasi geometri masih rendah. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam menerapkan rumus dan prosedur yang diperlukan.

Penelitian ini menyarankan agar pendidik menggunakan metode pengajaran yang lebih interaktif dan aplikatif dalam mengajarkan materi transformasi geometri. Dengan metode yang lebih menarik, diharapkan

siswa dapat terlibat lebih aktif dalam pembelajaran dan pada akhirnya meningkatkan pemahaman konsep yang mendasari materi tersebut.

Kesimpulannya, penelitian ini menunjukkan bahwa siswa kelas XII SIJA A masih menghadapi kesulitan dalam memahami materi transformasi geometri. Mengetahui akar permasalahan melalui analisis kesalahan dapat membantu pendidik merumuskan strategi pengajaran yang lebih efektif, sekaligus memberikan informasi berharga bagi penelitian selanjutnya mengenai kesulitan belajar siswa dalam matematika.

5. Penelitian yang disusun oleh Silva Dwi Lestari, dkk pada tahun 2022 yang berjudul “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent Dan Field Dependent”²³

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMK berdasarkan gaya kognitif Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD). Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek penelitian adalah 23 siswa kelas X yang telah mempelajari materi Program Linear, dengan empat orang subjek yang dianalisis, yaitu dua siswa dengan gaya kognitif FI dan dua siswa dengan gaya kognitif FD.

²³ Silva Dwi Lestari, Sumarni Sumarni, dan Mohamad Riyadi, “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smk Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent Dan Field Dependent,” *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 2 (25 Januari 2022): 113–28, <https://doi.org/10.32938/jpm.v3i2.1937>.

Dari hasil analisis, diperoleh bahwa subjek FI pertama berada pada kategori sangat baik dan memenuhi seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah. Subjek FI kedua berada dalam kategori baik dan memenuhi tiga indikator pemecahan masalah. Di sisi lain, subjek FD pertama memiliki kategori cukup tetapi tidak memenuhi semua indikator, sementara subjek FD kedua juga berada pada kategori yang sama tetapi mampu memenuhi dua indikator. Secara keseluruhan, kemampuan pemecahan masalah siswa SMK tergolong cukup baik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif FI lebih mampu dalam memenuhi indikator kemampuan pemecahan masalah dibandingkan dengan siswa bergaya kognitif FD. Gaya kognitif berperan penting dalam cara siswa menyelesaikan masalah matematis, sehingga diperlukan pendekatan yang sesuai untuk masing-masing gaya dalam pembelajaran.

Berikut adalah tabel yang menyajikan ringkasan beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik yang sedang diteliti. Tabel ini terdapat beberapa persamaan dan perbedaan di antara berbagai penelitian, termasuk aspek-aspek seperti fokus utama, metode yang digunakan, dan elemen-elemen lain yang menjadi objek penelitian.

Tabel 2.1
Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Saat Ini

No	Nama, Judul dan Tahun	Persamaan	Perbedaan
1	Rasi Agusna, Analisis Kemampuan Konsep Geometri Transformasi Pada Siswa MTs, 2023.	<ul style="list-style-type: none"> Peneliti terdahulu menggunakan transformasi geometri sebagai konteks penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> Peneliti terdahulu tidak meneliti tentang GeoGebra berbeda dengan peneliti saat ini.

		<p>yang serupa dengan peneliti saat ini.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang juga digunakan peneliti saat ini. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu tidak mengkaji tentang kesalahan siswa berbeda dengan peneliti saat ini.
2	<p>Endah Dwi Utari, Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan <i>Watson's Error Category</i> Dalam Menyelesaikan Soal Model PISA Ditinjau Dari Gaya Kognitif <i>Field Dependent – Field Independent</i>, 2019.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu menggunakan Gaya Kognitif <i>Field Independent</i> dan <i>Field Dependent</i> yang juga digunakan peneliti saat ini. • Peneliti terdahulu menganalisis kesalahan siswa yang juga diteliti peneliti saat ini. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu menggunakan Teori Watson sedangkan peneliti saat ini menggunakan Teori Newman's. • Peneliti terdahulu menggunakan Soal model PISA sedangkan peneliti saat ini menggunakan soal Model HOTS.
3	<p>Apri Kurniawan dkk, Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial, 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu menerapkan Jenis penelitian deskriptif dan pendekatan kualitatif yang serupa dengan peneliti saat ini digunakan. • Peneliti terdahulu menggunakan analisis kesalahan siswa yang juga digunakan oleh peneliti saat ini. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu tidak menggunakan alat bantu berupa GeoGebra sedangkan peneliti saat ini menggunakan berbantuan GeoGebra. • Peneliti terdahulu menggunakan soal Aritmatika sedangkan peneliti saat ini menggunakan soal dari transformasi geometri.
4	<p>Fitri Indah Maulani dkk, Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Materi Transformasi Geometri, 2020.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu menggunakan transformasi geometri sebagai konteks penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu analisis kesulitan siswa sebagai konteks penelitian sedangkan peneliti

		<p>yang serupa dengan peneliti saat ini gunakan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu dan saat ini menerapkan penelitian berjenis deskriptif pendekatan kualitatif. 	<p>saat ini menggunakan analisis kesalahan siswa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu tidak menggunakan alat bantu berupa GeoGebra sedangkan peneliti saat ini menggunakan alat bantu GeoGebra.
5	<p>Silva Dwi Lestari dkk, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent Dan Field Dependent, 2022.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu menerapkan gaya kognitif independent dan dependent yang serupa dengan peneliti saat ini gunakan. • Peneliti terdahulu dan menerapkan penelitian berjenis deskriptif pendekatan kualitatif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti terdahulu menggunakan tidak menggunakan GeoGebra sebagai alat bantu sedangkan peneliti saat ini menggunakan Geogebra. • Peneliti terdahulu menggunakan subjek dari siswa SMK sedangkan peneliti saat ini menggunakan siswa SMP sebagai subjek penelitian yang akan diteliti.

B. Kajian Teori

Bagian ini menyajikan telaah teori yang berfungsi sebagai kerangka acuan dalam pelaksanaan penelitian. Pemaparan teori yang lebih mendalam akan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif bagi peneliti dalam mengkaji permasalahan yang hendak dipecahkan sesuai dengan rumusan masalah.

1. Analisis

Analisis dalam konteks pendidikan matematika mengacu pada proses evaluasi dan pemahaman mendalam terhadap pemikiran siswa mengenai konsep-konsep matematika. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, analisis didefinisikan sebagai kegiatan penyelidikan terhadap suatu peristiwa dengan tujuan untuk mendapatkan pengertian yang jelas dan memahami makna secara keseluruhan.²⁴ Analisis juga dapat didefinisikan sebagai sebuah penelitian yang dilakukan secara menyeluruh dan mendalam untuk mencapai tujuan tertentu. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa analisis merupakan proses pengamatan yang detail terhadap suatu hal, yang dilakukan melalui penyelidikan, penguraian, pengelompokan, dan perbedaan berdasarkan kriteria tertentu untuk memahami keadaan yang sebenarnya.

Proses analisis juga harus memperhatikan konteks di mana pembelajaran terjadi. Konteks ini mencakup faktor-faktor sosial, emosional, dan budaya yang dapat memengaruhi cara siswa belajar. Pendekatan analisis yang menitikberatkan pada kesalahan atau tantangan yang dihadapi siswa sangat berguna bagi guru dalam merancang strategi pengajaran yang lebih efektif. Dengan mengenali pola kesalahan yang sering terjadi, pendidik dapat memberikan bimbingan yang lebih akurat dan terfokus untuk membantu siswa

²⁴ Arti Kata 'Analisis', Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2022
<<https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/analisis>>.

memperbaiki pemahaman mereka tentang konsep dasar dalam matematika.

2. Analisis Kesalahan Siswa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata "salah" merujuk pada pengertian tidak benar, keliru, atau menyimpang dari yang seharusnya, serta tidak mencapai sasaran.²⁵ Kesalahan dapat diartikan sebagai aktivitas yang menyimpang dari kebenaran atau tidak sesuai dengan yang diharapkan. Analisis kesalahan merupakan salah satu cara efektif untuk menjenguk pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Di samping itu, terdapat beberapa pandangan mengenai berbagai jenis kesalahan yang dihadapi siswa saat memecahkan masalah, yang dikenal dengan teori Newman.

Kesalahan sering kali terjadi ketika siswa berusaha memecahkan soal, terutama dalam pembelajaran matematika. Penyebab kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikannya dapat diidentifikasi melalui analisis terhadap kesalahan yang terjadi dalam penyelesaiannya.²⁶ Analisis kesalahan juga dapat memberikan pandangan yang lebih dalam mengenai cara siswa berpikir dan memecahkan masalah. Dengan menganalisis kesalahan secara

²⁵ Kamus Besar Bahasa Indonesia, Arti Kata 'Kesalahan', 2022 <<https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/kesalahan>>.

²⁶ Nibrisatul Hana, Makbul Muksar, dan Slamet, "Analisis Kesalahan Siswa Tipe Kepribadian Idealist dalam Menyelesaikan Masalah Statistika Berdasarkan Kriteria Watson," *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 3 (15 Agustus 2023): 22620–33, <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2668>.

sistematis, pendidik dapat melihat pola berpikir siswa yang mungkin terjebak dalam cara pandang yang salah.

Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Irna Rahmayanti dan Iyam Maryati (2021). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kesalahan siswa dalam pemecahan masalah berdasarkan prosedur teoritis Newman dan untuk mengetahui mengapa siswa melakukan kesalahan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan hanya pada tahap memahami masalah sebanyak 31,25%, sedangkan pada tahap keterampilan proses sebanyak 50% dan pada tahap menulis jawaban akhir sebanyak 12,50%. Faktor-faktor yang menyebabkan mahasiswa tidak mampu memahami soal dengan baik, kurang paham dengan soal yang diberikan peneliti, tidak mampu mentransformasi kalimat bahasanya untuk menyusun langkah-langkah membuat diagram garis, tidak mengguna waktu dengan baik, tidak berhati-hati, cepat dan tidak dapat menyimpulkan masalah menggunakan kalimat bahasa mereka.²⁷

Analisis kesalahan ini, yang dikenal dengan sebutan analisis kesalahan Newman, pertama kali diperkenalkan oleh seorang guru matematika dari Australia yang mengemukakan pendekatan untuk menganalisis kesalahan. Menurut teori Newman, terdapat lima jenis

²⁷ Irna Rahmayanti dan Iyam Maryati, "Kesalahan Siswa SMP pada Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Tahapan Teori Newman," *Jurnal Pendidikan Matematika* 1, no. 1 (2021).

kesalahan umum yang dialami siswa saat mengerjakan soal matematika.²⁸

a. Kesalahan Membaca

Kesalahan membaca terjadi ketika tulisan, baik kata-kata maupun simbol, tidak dapat dikenali oleh siswa sehingga mengakibatkan ketidakmampuan mereka untuk melanjutkan proses penyelesaian masalah. Dengan kata lain, kesalahan membaca terjadi saat siswa tidak dapat menginterpretasikan simbol atau kata-kata yang terdapat dalam soal.

b. Kesalahan Memahami Masalah

Kesalahan memahami masalah terjadi ketika siswa mampu membaca soal tetapi gagal memahami apa yang diminta, sehingga mereka mengalami kesalahan atau bahkan tidak mampu menyelesaikan masalah. Artinya, kesalahan dalam pemahaman masalah terjadi ketika siswa dapat membaca soal dengan baik, tetapi tidak dapat menangkap informasi atau tuntutan penting yang terdapat dalam soal, yang mengakibatkan ketidakmampuan mereka untuk menyelesaikan persoalan dengan benar.

c. Kesalahan Transformasi

Kesalahan transformasi terjadi ketika siswa telah memahami dengan benar apa yang diminta dalam soal, tetapi gagal

²⁸ Newman, M.A. (1977). "An analysis of sixth-grade pupils' errors on written mathematical tasks." Victorian Institute for Educational Research Bulletin, 39, 31-43.

mengidentifikasi operasi matematis atau urutan operasi yang tepat untuk dapat menyelesaikan masalah. Dengan kata lain, kesalahan transformasi muncul ketika siswa dapat membaca dan memahami masalah dengan baik, namun tidak mampu menentukan operasi matematika yang harus diterapkan, sehingga mereka tidak dapat menyelesaikan soal tersebut.

d. Kesalahan Keterampilan Proses

kesalahan keterampilan proses terjadi ketika siswa telah mengidentifikasi operasi (atau urutan operasi) yang tepat untuk menyelesaikan masalah, akan tetapi mereka tidak dapat menjalankan prosedur tersebut dengan benar. Dengan kata lain, kesalahan keterampilan proses terjadi ketika siswa memahami operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal, tetapi tidak mampu melaksanakan prosedur dengan akurat.

e. Kesalahan Jawaban Akhir

Kesalahan jawaban akhir terjadi ketika siswa telah menyelesaikan tugas matematika dengan tepat dan benar, mereka gagal memberikan bentuk tulisan jawaban yang dapat diterima. Artinya, kesalahan ini dapat terjadi walaupun siswa berhasil menyelesaikan soal dengan akurat, tetapi karena keteledoran, siswa tidak berhasil memberikan jawaban yang sesuai dan tepat.

Untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa, dapat dilakukan dengan cara memeriksa langkah-langkah penyelesaian yang

dilakukan siswa dalam menyelesaikan tes yang telah diberikan.²⁹ Untuk mempermudah dalam mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan tersebut, peneliti menyusun indikator-indikator kesalahan sesuai dengan klasifikasi prosedur yang dikemukakan oleh Newman.

Berikut adalah tabel yang menjelaskan indikator-indikator kesalahan Newman secara lebih jelas.

Tabel 2.2
Indikator Kesalahan Newman

No	Jenis Kesalahan	Indikator
1	<i>Reading Error</i> (Kesalahan Membaca)	Siswa tidak mampu untuk memahami maksud dari kata-kata atau simbol
2	<i>Comprehension Error</i> (Kesalahan Memahami)	Siswa mampu untuk mengetahui simbol dan kata. Namun, tidak mengetahui maksud keseluruhan dari soal yang disajikan
3	<i>Transformation Error</i> (Kesalahan Transformasi)	Siswa mampu mengetahui soal yang disajikan. Namun, tidak dapat menemukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan persoalan dalam matematika
4	<i>Process Skill Error</i> (Kesalahan dalam Mengolah Keterampilan)	Siswa mampu menemukan rumus yang sesuai dengan soal yang disajikan. Namun tidak dapat menggunakannya dengan tepat.
5	<i>Encoding Error</i> (Kesalahan Jawaban Akhir)	Siswa mampu menggunakan dan memahami rumus yang sesuai dengan soal yang disajikan. Namun, masih keliru dalam hasil akhirnya.

3. Gaya Kognitif

Gaya kognitif merupakan karakteristik individu dalam cara berpikir, memahami, dan memproses informasi yang bersifat relatif konsisten. Konsep ini mengacu pada pola preferensi individu dalam menerima dan

²⁹ Shofia Hidayah, "PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA 2016" 1 (2016).

memproses informasi dari lingkungan, yang mencakup aspek-aspek seperti persepsi, memori, dan pemecahan masalah. Gaya kognitif berbeda dari kemampuan kognitif, karena lebih berkaitan dengan bagaimana seseorang melakukan sesuatu daripada seberapa baik kemampuan mereka melakukannya.

Terdapat beberapa jenis gaya kognitif, seperti gaya kognitif *field independent* dan *field dependent* yang dikembangkan oleh Witkin et al. (1977).³⁰ Individu dengan gaya kognitif *field Independent* berfokus pada elemen-elemen spesifik, lebih analitis, dan mandiri. Sedangkan *field dependent* berorientasi pada keseluruhan, membutuhkan konteks, dan lebih terpengaruh oleh lingkungan sosial. Dan juga ada gaya kognitif visual dan verbal yang dikembangkan oleh Allan Paivio (1971).³¹ Individu dengan gaya visual lebih mengandalkan gambar atau diagram, sedangkan gaya verbal lebih mengutamakan teks atau penjelasan lisan.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan gaya kognitif yang dikembangkan oleh Witkin karena lebih relevan dibandingkan dengan gaya kognitif lainnya. Kedua gaya ini secara khusus berfokus pada cara individu memproses dan menyusun informasi dalam konteks yang lebih struktural dan terorganisir. Gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) dapat memberikan penjelasan mendalam tentang perbedaan individu dalam memproses informasi, yang sangat penting dalam pembelajaran

³⁰ Witkin, H. A., Oltman, P. K., Raskin, E., & Karp, S. A. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1-64.

³¹ Allan Paivio, "Imagery and Verbal Processes," 1971, t.t.

geometri berbantuan GeoGebra. Penggunaan gaya ini memungkinkan analisis yang lebih terfokus terhadap jenis dan pola kesalahan siswa serta mendukung rekomendasi pembelajaran berbasis teknologi yang lebih efektif, sesuai dengan kebutuhan siswa berdasarkan gaya kognitif mereka.

a. Field Independent

Field Independent mengacu pada kemampuan seseorang untuk memisahkan informasi atau elemen-elemen dari konteks di sekitarnya. Individu dengan gaya kognitif ini cenderung analitis dan lebih fokus pada detail daripada keseluruhan. Mereka dapat memisahkan informasi yang relevan dari konteksnya dan cenderung bekerja lebih baik dalam situasi yang membutuhkan pemecahan masalah secara individual. Siswa dengan gaya ini lebih mandiri dalam belajar dan cenderung menikmati tantangan intelektual yang membutuhkan logika dan analisis. Misalnya, saat diberikan gambar yang kompleks, mereka mampu mengidentifikasi bagian tertentu tanpa terganggu oleh latar belakang.

b. Field Dependent

Field Dependent mengacu pada kecenderungan seseorang untuk melihat sesuatu secara keseluruhan dan bergantung pada konteks atau lingkungan untuk memahami informasi. Individu dengan gaya kognitif ini lebih terpengaruh oleh faktor eksternal dalam pengambilan keputusan atau pemrosesan informasi. Mereka lebih mudah dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya dan memiliki kecenderungan untuk bekerja lebih baik dalam situasi yang melibatkan kerja sama atau dukungan sosial. Dalam

pembelajaran, siswa dengan gaya ini biasanya lebih menyukai interaksi sosial dan pembelajaran berbasis kelompok. Sebagai contoh, ketika melihat gambar yang sama, mereka mungkin lebih fokus pada keseluruhan komposisi daripada rincian tertentu.

Pemahaman tentang gaya kognitif sangat penting dalam dunia pendidikan, karena:

- a. Guru dapat menyesuaikan metode pengajaran dengan gaya belajar siswa untuk meningkatkan hasil pembelajaran.
- b. Desain pembelajaran dapat dibuat lebih efektif dengan mengakomodasi preferensi gaya kognitif siswa, misalnya melalui kombinasi pendekatan analitis dan holistik.
- c. Gaya kognitif membantu dalam mengidentifikasi potensi dan kelemahan individu, sehingga memungkinkan pendekatan belajar yang lebih personal.

4. Transformasi Geometri

Transformasi geometri merujuk pada proses perubahan posisi, ukuran, atau bentuk objek geometris dalam ruang. Dalam konteks matematika, terdapat empat jenis transformasi utama yang dikenal, yaitu translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi.³² Proses transformasi ini tidak hanya memiliki signifikansi dalam teori geometri, tetapi juga memiliki berbagai aplikasi yang luas di berbagai bidang, seperti seni, arsitektur, dan teknik.

³² Dwi Nur Fitriyah, Handoko Santoso, dan Nurain Suryadinata, "Bahan Ajar Transformasi Geometri Berbasis Discovery Learning melalui Pendekatan Etnomatematika," *Jurnal Elemen* 4, no. 2 (30 Juli 2018): 145–58, <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.705>.

Pemahaman yang mendalam tentang transformasi geometri sangat penting untuk pengembangan konsep-konsep lebih lanjut dalam matematika.

Transformasi geometri juga memberikan panduan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan spasial. Dengan mempelajari konsep-konsep transformasi, siswa dapat belajar bagaimana menggambarkan dan memahami hubungan antara berbagai objek geometris. Pentingnya pemahaman transformasi geometri juga tergambar dalam kurikulum pendidikan matematika. Koneksi antara transformasi geometrik dan aljabar mengajarkan siswa bagaimana untuk berpikir secara matematis dan menerapkan pemecahan masalah dalam konteks yang lebih luas.

Dalam penelitian ini transformasi geometri yang digunakan hanya terdapat dua jenis yaitu transformasi geometri yang tidak mengubah bentuk, ukuran, atau volume suatu objek, yaitu translasi dan rotasi.

a. Translasi

Translasi merupakan jenis transformasi di mana setiap titik pada sebuah objek dipindahkan dengan jarak dan arah yang seragam. Dalam proses ini, objek berpindah ke titik baru tanpa mengalami perubahan sudut atau bentuk. Perpindahan tersebut dapat dinyatakan menggunakan vektor yang menunjukkan arah serta jarak pergeseran.

b. Rotasi

Rotasi adalah sebuah transformasi di mana objek diputar sekeliling titik pusat tertentu dengan sudut tertentu. Proses rotasi ini dapat dilakukan baik searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam. Pada

rotasi, ukuran dan bentuk objek tetap tidak berubah, tetapi posisi dan orientasi objek akan berubah setelah pemutaran. Besar sudut dan arah rotasi sangat mempengaruhi posisi akhir dari objek tersebut.

Dengan pemahaman yang baik tentang transformasi geometri, siswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Melalui analisis dan eksplorasi konsep transformasi, tingkat keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika akan meningkat, serta menciptakan dasar yang kuat untuk mempelajari topik-topik lebih lanjut dalam geometri dan matematika secara umum

5. GeoGebra

GeoGebra adalah perangkat lunak matematis yang interaktif dan dinamis, yang dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001.³³ Perangkat ini mengintegrasikan berbagai bidang matematika, termasuk geometri, aljabar, kalkulus, dan statistik, dalam satu platform yang mudah diakses. Dengan antarmuka yang user-friendly, GeoGebra memungkinkan siswa dan pendidik untuk berinteraksi langsung dengan konsep-konsep matematik, memvisualisasikan objek, serta melakukan perhitungan simbolis. Tujuan utama GeoGebra adalah untuk menghubungkan berbagai aspek matematika dalam suatu pengalaman belajar yang terpadu.

GeoGebra menyediakan kemudahan bagi pengguna untuk menggambar grafik dan mengeksplorasi geometri. Keunggulan dinamis dari

³³ Muhamad Hanafi, Kathrin Nur Wulandari, dan Rizki Wulansari, "Transformasi Geometri Rotasi Berbantuan Software Geogebra," *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* 3, no. 2 (31 Desember 2017): 93, <https://doi.org/10.24853/fbc.3.2.93-102>.

GeoGebra memungkinkan pengguna untuk melihat perubahan pada objek matematis secara langsung saat mereka memodifikasi parameter, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif.

Salah satu fitur unggulan dari GeoGebra adalah kemampuannya untuk mengintegrasikan visualisasi dan simbolisme matematis dengan cara yang intuitif. Hal ini menjadikan GeoGebra sebagai alat yang efektif untuk membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit, terutama dalam geometri dan kalkulus, yang seringkali dianggap abstrak. Dengan GeoGebra, siswa dapat menjelajahi dan menciptakan visualisasi dari ide-ide matematis, yang berpotensi meningkatkan pemahaman mereka tentang teori-teori matematika yang mendasari.³⁴

Secara umum, GeoGebra diakui sebagai alat edukasi yang sangat bermanfaat dalam pembelajaran matematika. Dengan menawarkan cara baru bagi siswa untuk belajar dan memahami matematika tanpa batasan fisik. Melalui pembelajaran aktif yang didorong oleh GeoGebra, siswa dapat mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan pemecahan masalah yang penting untuk pendidikan mereka selanjutnya. Penggunaan GeoGebra dalam pendidikan matematika memberikan berbagai manfaat yang signifikan, antara lain:

³⁴ Siti Masliah, Heris Hendriana, dan Ratni Purwasih, "Pengembangan Bahan Ajar Berbantuan Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri," t.t.

a. Lingkungan Pembelajaran Interaktif

GeoGebra menciptakan suasana belajar yang interaktif, yang sangat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika. Melalui visualisasi yang jelas dan kemampuan untuk memanipulasi objek matematis secara langsung, siswa dapat mengamati hubungan antara berbagai konsep.

b. Meningkatkan Motivasi Belajar

Dengan memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi secara mandiri, GeoGebra meningkatkan keterlibatan siswa dan memberikan mereka kontrol lebih besar atas proses pembelajaran.

c. Alat Pengajaran Visual untuk Guru

Dalam konteks pengajaran GeoGebra menyediakan guru dengan alat yang efektif untuk menjelaskan konsep-konsep geometri secara visual.

d. Mendorong Pemikiran Kritis dan Kreatif

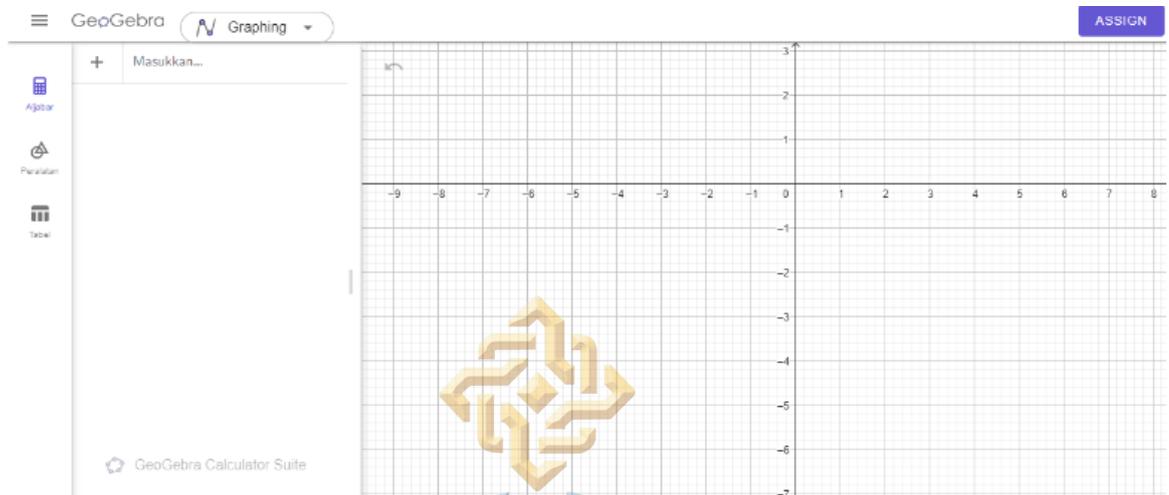
Dalam proses eksplorasi, GeoGebra mendorong siswa untuk menghadapi situasi di mana mereka perlu menyelesaikan masalah dan mengembangkan strategi.

Adapun langkah-langkah untuk menggunakan GeoGebra pada materi translasi dan rotasi adalah sebagai berikut:

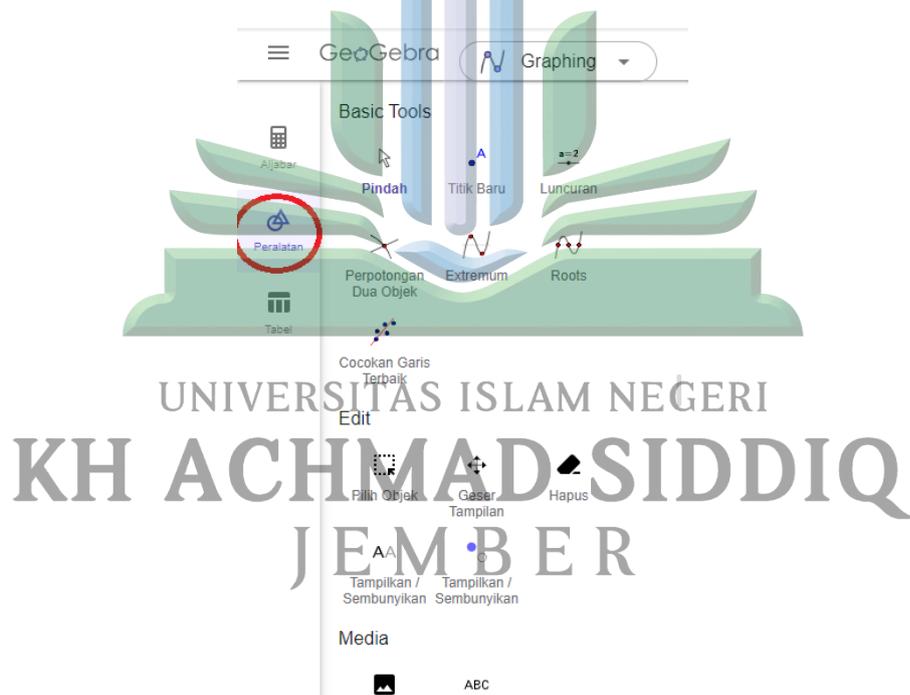
a) Penggunaan GeoGebra pada materi translasi

Contoh soal: Sebuah segitiga ABC dengan $A(2,1)$, $B(6,1)$, $C(5,3)$ dan ditranslasikan sejauh $(5,2)$.

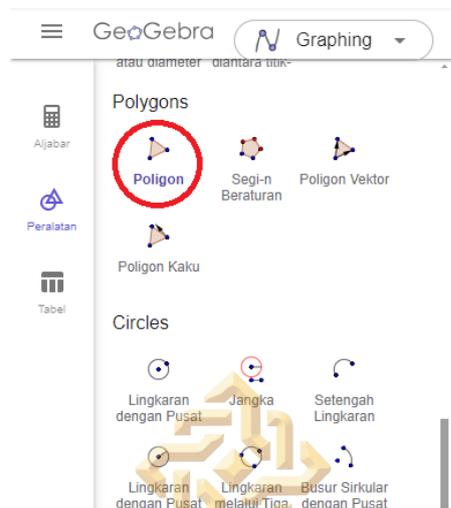
1. Siapkan aplikasi GeoGebra



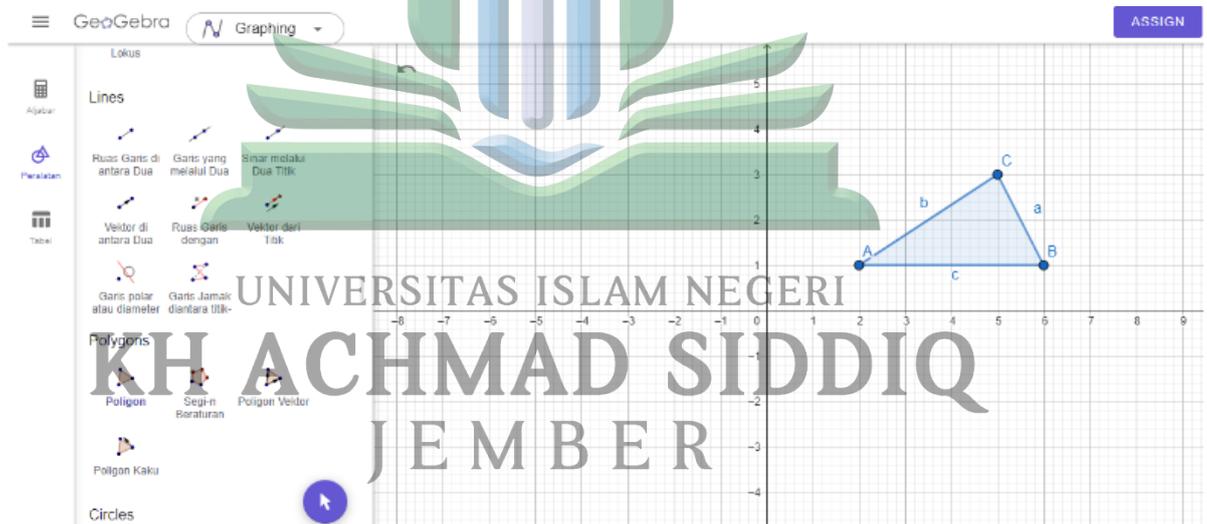
2. Pilih menu "Tools" atau "Peralatan".



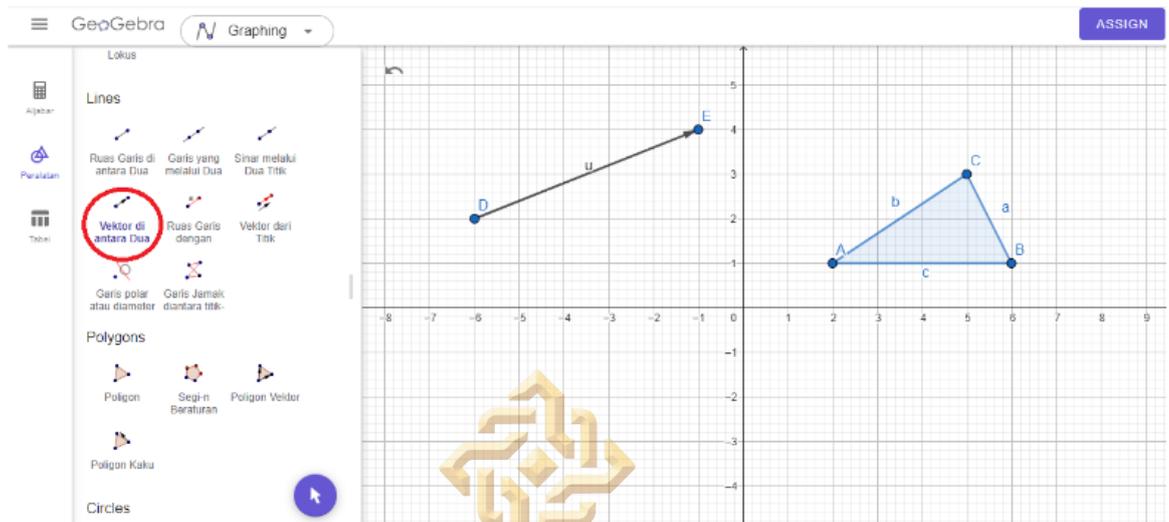
3. Pahami soal dan perintah yang diberikan. Cari menu "Polygon"; jika tidak ada, klik "More" untuk menemukan menu "Polygon."



4. Masukkan semua titik koordinat awal yang tercantum dalam soal, contohnya: $A(2, 1)$, $B(6, 1)$, dan $C(5, 2)$ untuk membentuk bangun segitiga.



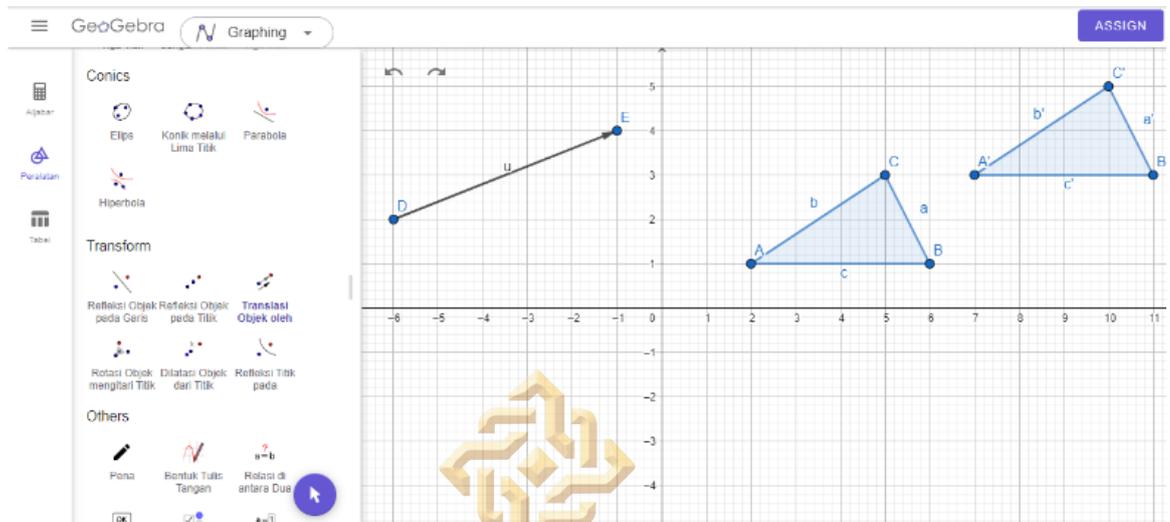
5. Klik menu "Vektor di antara dua" untuk membuat garis bantu, lalu buat vektornya sesuai dengan perintah soal. Contoh: untuk vektor $(5, 2)$.



6. Cari menu "Translasi objek oleh" di dalam opsi "Transform." Klik pada segitiga ABC dan kemudian klik garis vektor tersebut sesuai pada gambar.



7. Hasil dari penghitungan translasi diatas telah terbentuk secara otomatis.

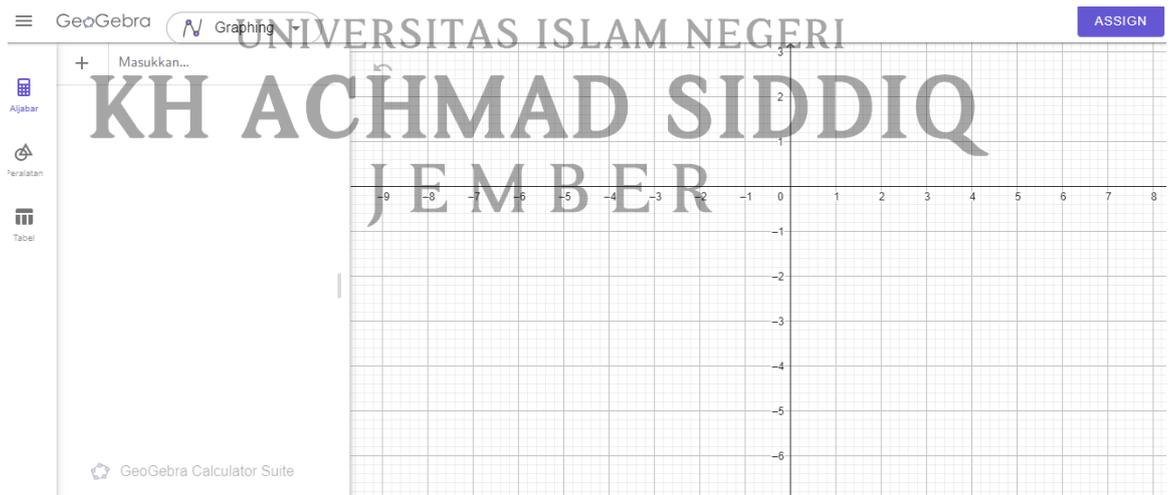


b) Penggunaan GeoGebra pada materi rotasi

Contoh soal: Diketahui sebuah segitiga ABC dengan A(2,1) B(5,3) C(6,1) diputar sejauh 90° searah jarum jam terhadap titik pusat (0,0). Maka berapa hasil rotasi dari segitiga tersebut?

1. Siapkan aplikasi GeoGebra atau dapat juga diakses melalui web

<http://www.GeoGebra.com>.

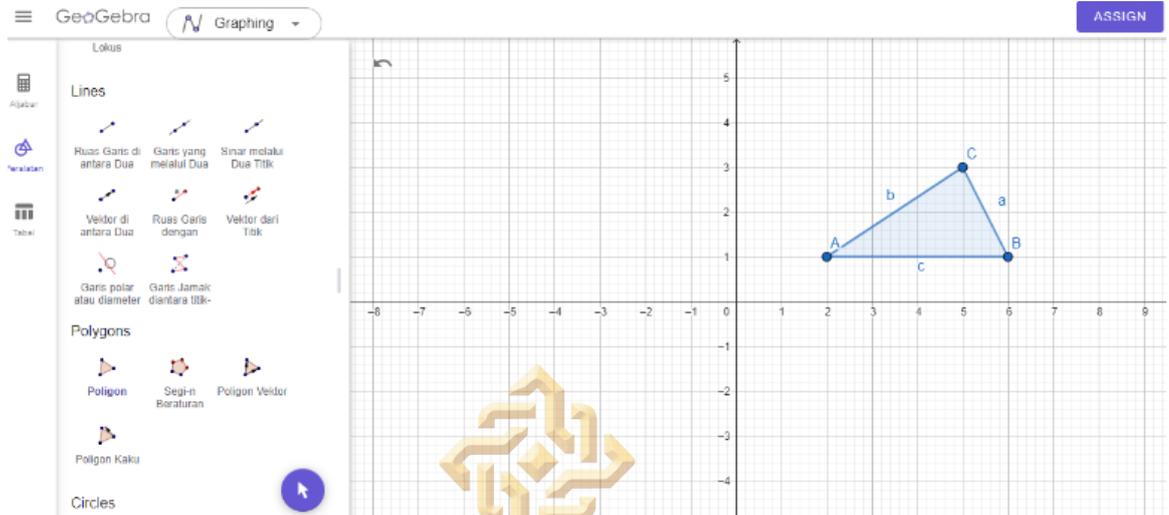


2. Pilih menu "Tools" atau "Peralatan".

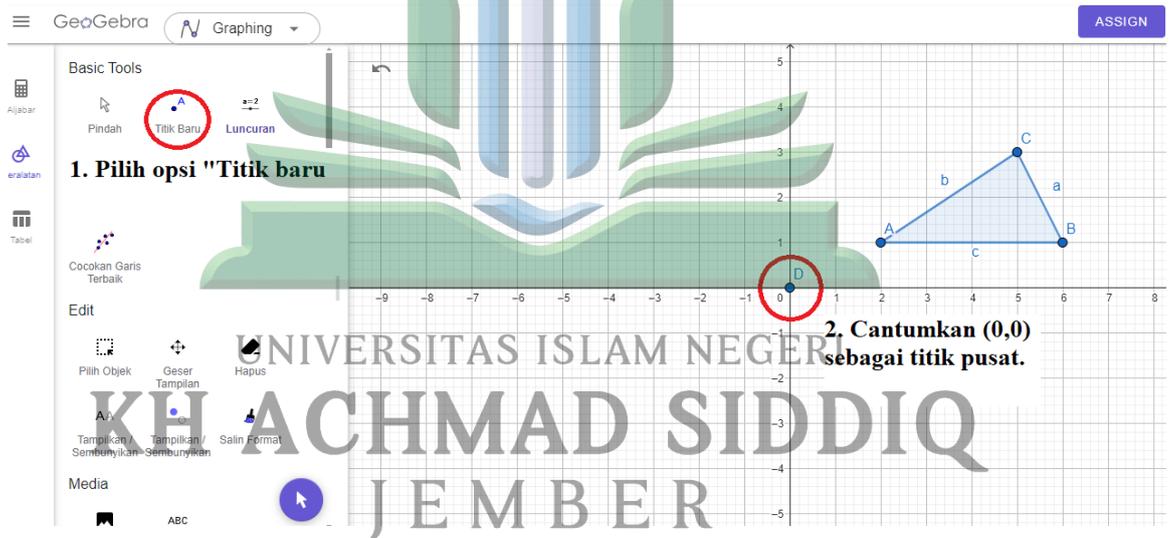


3. Pahami soal dan perintah yang diberikan. Cari menu "Polygon"; jika tidak ada, klik "More" untuk menemukan menu "Polygon."

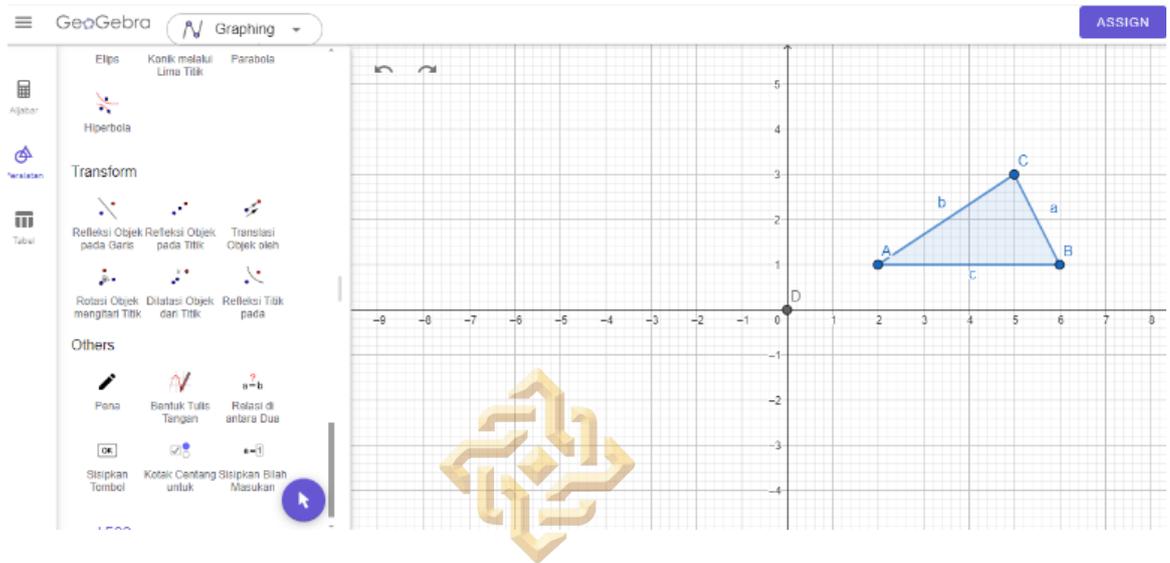
4. Masukkan semua titik koordinat awal yang tercantum dalam soal, contohnya: $A(2, 1)$, $B(6, 1)$, dan $C(5, 2)$ untuk membentuk bangun segitiga.



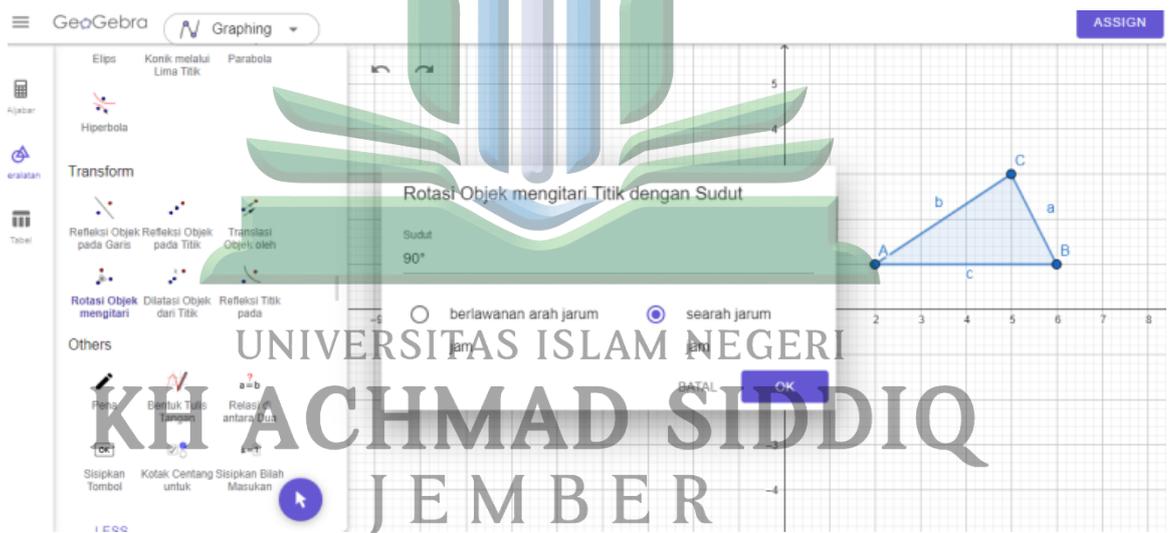
5. Kemudian kita pilih opsi “Titik baru” yang akan kita masukkan titik pusat sesuai pada soal titik D (0,0).



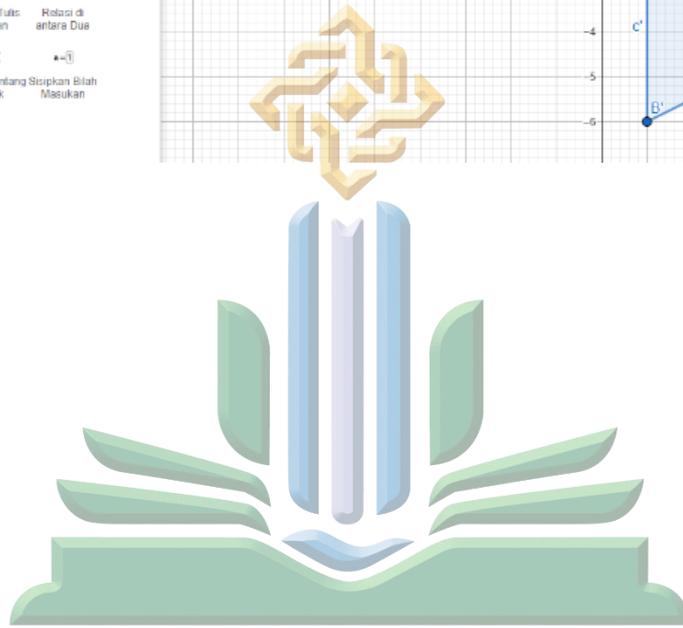
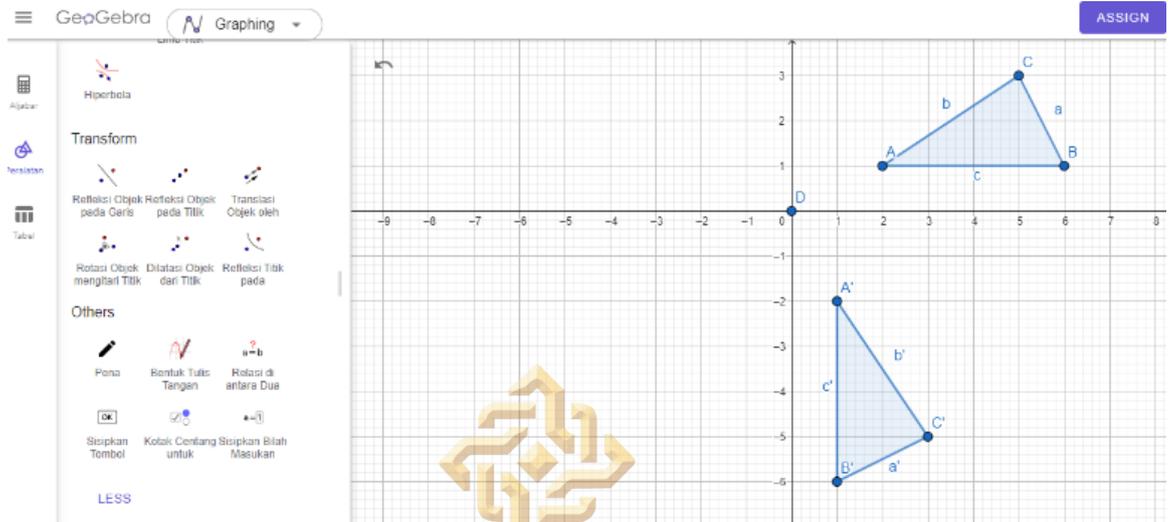
6. Karena didalam soal meminta kita untuk mengarahkan rotasi searah jarum jam maka kita pilih menu “Transform” lalu pilih opsi “Rotasi objek mengitari titik” diikuti dengan me-*klik* pada titik pusat dan segitiga ABC.



7. Maka akan muncul menu dialog yang diisi sesuai dengan soal berupa sudut 90° kemudian pilih opsi “searah jarum jam”.



8. Yang terakhir maka akan muncul bayangan dari segitga tersebut yang menjadi hasil dari soal diatas.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian kualitatif adalah cara untuk mendapatkan data deskriptif mengenai perilaku individu yang diamati serta kata-kata yang tertulis atau diucapkan oleh mereka. Menurut Strauss dan Corbin, penelitian kualitatif merupakan salah satu kategori penelitian yang tidak melibatkan prosedur atau formalitas matematis, seperti analisis statistik atau perhitungan lainnya.³⁵ Jadi, yang dimaksud dengan penelitian kualitatif adalah sebuah metode penelitian yang dirancang untuk memahami perilaku, pengalaman, dan interaksi manusia dalam konteks sosial.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif.³⁶ Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri yang dibantu oleh GeoGebra dengan ditinjau dari gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Jember, yang berlokasi di Jl. Imam Bonjol No.50, Kaliwates, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68131. Peneliti memilih sekolah tersebut sebagai tempat penelitian karena institusi ini menerapkan program pembelajaran yang menggabungkan teknologi

³⁵ Hengki Wijaya, "Analisis Data Kualitatif Model Spradley (Etnografi)," Maret 2018.

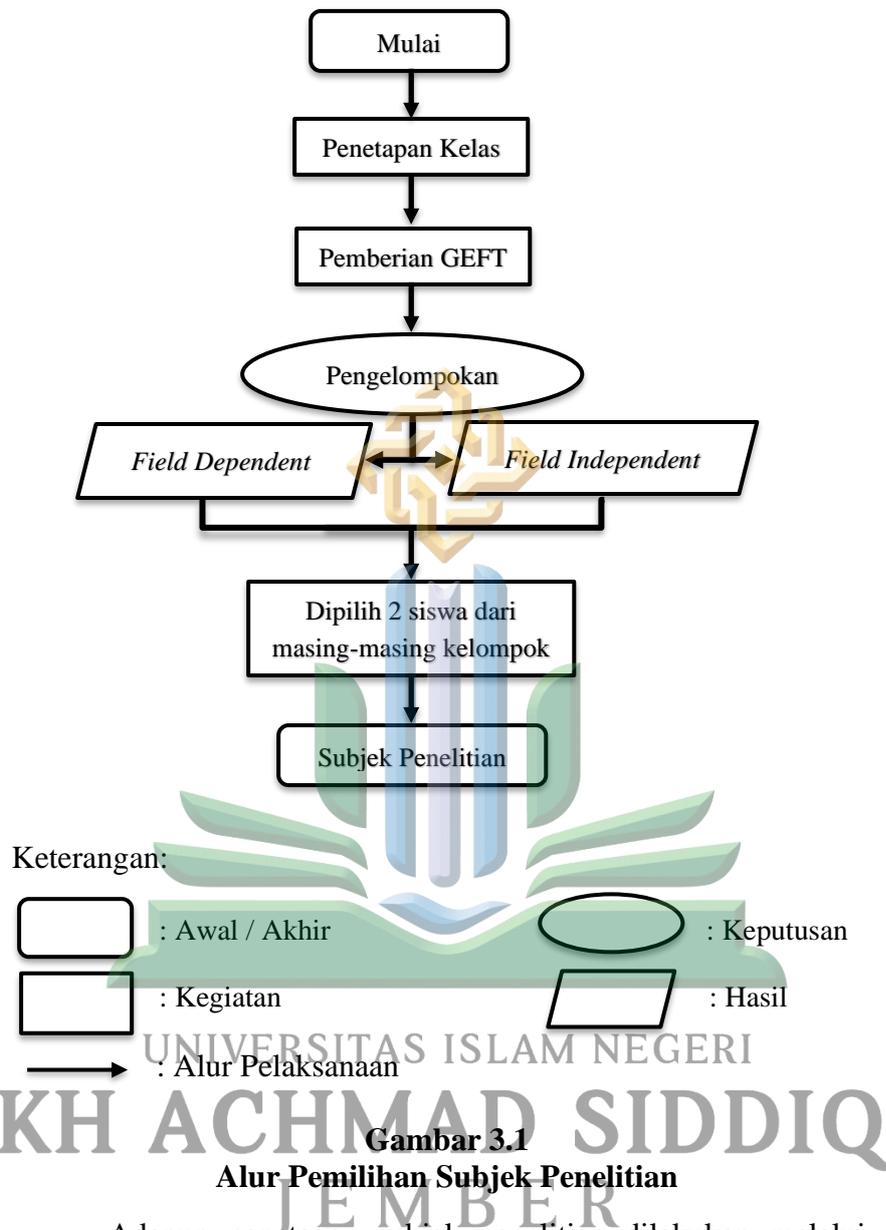
³⁶ U Fariyah, "Student Modelling in Solving the Polynomial Functions Problems Using Geogebra Approach," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 243 (9 April 2019): 012104, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/243/1/012104>.

dalam proses belajar mengajar, terutama dalam pelajaran matematika melalui penggunaan GeoGebra. Dengan memanfaatkan perangkat lunak GeoGebra, diharapkan siswa dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep transformasi geometri, khususnya translasi dan rotasi. Selain itu, lokasi penelitian ini juga sangat strategis, karena memungkinkan peneliti untuk secara langsung mengamati dan mengkaji kesalahan yang dibuat siswa saat menyelesaikan soal matematika dengan bantuan teknologi. Hal ini penting untuk memberikan wawasan lebih dalam mengenai cara siswa berinteraksi dengan alat bantu belajar ini dan memahami kesulitan yang mereka hadapi.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah objek yang dijadikan fokus untuk mengumpulkan informasi, data atau wawasan yang terkait dengan topik atau bahasan yang ingin dipecahkan oleh peneliti.³⁷ Subjek penelitian ini yakni siswa kelas XI MAN 1 Jember yang terdapat 6 kelas dan subjek yang dipilih adalah subjek yang bisa memberikan informasi sebanyak mungkin yang peneliti butuhkan. Dalam subjek penelitian ini hanya melibatkan satu kelas XI yaitu kelas XI BIC (Bina Insan Cendekia) Putri yang berjumlah 26 siswi dipilih sesuai karakteristik tertentu dimana siswa dikelas XI BIC putri ini telah menempuh penerapan GeoGebra pada materi transformasi geometri sebelumnya.

³⁷ Sugiyono, M. P. P., & Kuantitatif, P. (2009). *Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta. *Cet. VII*.



Adapun penetapan subjek penelitian dilakukan melalui metode *purposive*. *Purposive* merupakan teknik pengambilan sampel yang memperhatikan beberapa faktor. Adapun pertimbangan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Subjek penelitian yang dipilih memiliki gaya kognitif *field independent* atau *field dependent*.

- b. Subjek penelitian menunjukkan kemampuan yang memadai dalam berkomunikasi.
- c. Subjek penelitian menunjukkan tingkat kemampuan yang serupa dalam materi matematika, berdasarkan penilaian sebelumnya terkait transformasi geometri.

D. Teknik Pengumpulan Data

Tujuan penting dari teknik pengumpulan data ialah untuk mendapatkan informasi yang akurat dan relevan yang bisa digunakan dalam penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dipakai oleh peneliti, yaitu :

a) Observasi

Observasi merupakan metode yang umumnya digunakan dalam penelitian kualitatif. Secara fundamental, observasi adalah kegiatan yang melibatkan panca indra, seperti penciuman, penglihatan, dan pendengaran, untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian. Dengan cara ini, peneliti dapat mengamati aspek-aspek tertentu dari fenomena yang sedang diteliti secara langsung, sehingga memperoleh informasi yang lebih mendalam dan akurat.³⁸

Tujuan dari pelaksanaan observasi adalah untuk memperoleh gambaran yang nyata mengenai suatu peristiwa atau situasi sehingga peneliti dapat memberikan jawaban yang relevan terhadap pertanyaan yang

³⁸ Muhammad Rifki, "ANALISIS KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL CERITA PERBANDINGAN DITINJAU DARI GAYA BELAJAR DI KELAS VII SMPN 1 LECES PROBOLINGGO," *UIN Khas Jember*, Juni 2023, 25.

diajukan dalam penelitian. Melalui observasi, peneliti dapat mencatat berbagai detail dan interaksi yang mungkin tidak dapat diungkapkan lewat metode lain, seperti wawancara atau kuesioner. Dengan demikian, observasi menjadi alat yang sangat efektif dalam mengumpulkan data empiris dan memahami konteks sosial atau situasional yang memengaruhi fenomena yang diteliti.

b) Tes GEFT gaya kognitif *field dependent-independent*

Group Embedded Figures Test (GEFT) merupakan sebuah alat ukur psikologi yang bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan seseorang dalam mengenali bentuk atau pola yang terpendam dalam gambar yang rumit. Gaya kognitif merujuk pada cara seseorang dalam memahami dan memproses informasi yang berasal dari lingkungan di sekitarnya.³⁹ Peserta tes diharuskan untuk mengidentifikasi bentuk dasar atau gambar yang tidak langsung tampak pada gambar yang ditampilkan. Berdasarkan pendapat Karimah, GEFT adalah sebuah alat tes perseptual yang memanfaatkan gambar dengan latar belakang yang kompleks dimana terdapat gambar sederhana yang tersembunyi. GEFT juga ditetapkan sebagai alat ukur yang sah dan konsisten dimana subjek diminta untuk menempatkan bentuk gambar geometri yang terlihat ke dalam struktur yang lebih rumit.

Meskipun terdapat beberapa jenis tes gaya kognitif lainnya, GEFT lebih sering digunakan. Ada beberapa alasan mengapa GEFT lebih umum

³⁹ Atik Fitriya Nurul Fajari, Tri Atmojo Kusmayadi, dan Gatut Iswahyudi, "Profil Poses Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Kontekstual Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Dependent-Independent Dan Gender," 2013.

dipilih untuk mengukur gaya kognitif seseorang; Pertama, instrumen ini tidak memerlukan tes lisan dan hanya membutuhkan sedikit kemamuan bahasa untuk menyelesaikan tugas. Kedua, aspek psikometri dari instrumen ini telah diteliti dalam konteks lintas budaya dan dianggap sangat layak.

Tes GEFT pada penelitian ini mengadopsi dari skripsi yang disusun oleh Maulida Fitria pada tahun 2019.⁴⁰ GEFT terdiri dari tiga bagian. Bagian I memiliki 7 soal, sementara Bagian II dan Bagian III masing-masing terdiri dari 9 Soal. Bagian I hanya untuk bagian latihan untuk memberikan pemahaman mengenai tes tersebut dengan 7 soal yang mudah dikerjakan dalam waktu 7 menit. Item-item dalam bagian ini tidak termasuk dalam penghitungan total skor. Sementara itu, Bagian II dan III merupakan inti dari tes ini, dimana peserta diminta untuk menyelesaikan 9 soal dengan waktu yang diberikan masing-masing 9 menit di setiap bagian.

Skor yang diperoleh oleh peserta didik merupakan total dari 2 bagian terakhir tes yang setiap jawaban benar mendapatkan nilai 1 sedangkan jawaban yang salah memperoleh nilai 0. Skor maksimum yang dapat diraih adalah 18 poin sedangkan skor minimum adalah 0 poin. Dengan demikian skor antara 0 hingga 11 diklasifikasikan sebagai kelompok FD (*Field Dependent*), sementara skor antara 12 hingga 18 dikategorikan sebagai kelompok FI (*Field Independent*).

⁴⁰ Maulida Fitria, "DESKRIPSI DISPOSISI MATEMATIS SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH KONTEKSTUAL DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF FIELD DEPENDENT DAN FIELD INDEPENDENT," *Universitas Islam Majapahit*, 2019.

Tabel di bawah ini menyajikan pengelompokan gaya kognitif antara *Field Independent* dan *Field Dependent*.

Tabel 3.1
Pengelompokan Gaya Kognitif *Field Independent-Dependent*

No	Jenis Gaya Kognitif	Skor
1	<i>Field Dependen</i>	≤ 11
2	<i>Field Independen</i>	12 – 18

c) Tes

Tes merupakan alat yang terdiri dari serangkaian pertanyaan atau soal yang digunakan untuk mengukur dan menilai pemahaman dari subjek yang sedang diteliti.⁴¹ Peneliti menggunakan instrumen yang berupa 2 soal cerita materi transformasi geometri (translasi dan rotasi) yang sebelumnya sudah divalidasi oleh 1 dosen matematika Uin Khas Jember serta guru matematika MAN 1 Jember sebagai validator.

Menganalisis data dari hasil validasi para ahli untuk melakukan pengujian validitas. Jika soal dan pedoman wawancara dinyatakan valid, maka instrumen tersebut akan digunakan dalam penelitian. Namun, jika belum valid, revisi perlu dilakukan berdasarkan hasil analisis yang diperoleh. Proses perhitungan tingkat validasi dilakukan setelah para validator menyelesaikan evaluasi lembar validasi untuk menentukan tingkat kecocokan, dengan menerapkan rumus sebagai berikut.

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^v V_{ij}}{n}$$

⁴¹ Suharsimi Arikunto, 2010. *Prosedur penelitian : Suatu pendekatan praktik*, jakarta : PT :Rineka Cipta. Hal 38.

Keterangan:

V_{ij} = data nilai validator ke – j terhadap validator ke i

J = validator, 1 dan 2

I = indikator, 1, 2, 3

n = banyaknya validator

Selanjutnya, nilai (I_i) untuk setiap aspek dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah aspek yang ada untuk memperoleh nilai (V_a), atau bisa juga menggunakan rumus berikut.

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{k}$$

Keterangan:

V_a = nilai rata-rata dari semua I_i aspek

I_i = rata-rata nilai untuk aspek i

I = indikator 1, 2, 3

k = banyaknya aspek

Hasil instrumen penelitian dapat digunakan jika memenuhi kriteria valid atau sangat valid. Apabila validator memberikan saran revisi, peneliti diwajibkan untuk melakukan perbaikan sesuai dengan rekomendasi dari validator.

Tabel 3.2
Tingkat Kevalidan Instrumen

Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$3,5 \leq V_a < 4$	Sangat Valid
$3 \leq V_a < 3,5$	Valid
$2,5 \leq V_a < 3$	Cukup
$2 \leq V_a < 2,5$	Kurang Valid
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid

Proses validasi dari 2 validator diantaranya, validator pertama yang merupakan dosen dari UIN KHAS Jember, memberikan beberapa revisi pada instrumen soal. Revisi tersebut antara lain adalah perbaikan kalimat pada soal nomor 1 dan penyesuaian soal agar lebih sesuai dengan kemampuan siswa yang akan diteliti, serta penambahan soal mengenai transformasi geometri pada setiap soal. Sementara itu, validator kedua, yang merupakan guru dari MAN 1 Jember, tidak menemukan hal yang perlu direvisi. Berdasarkan rumus yang diterapkan untuk menghitung rata-rata nilai dari validator untuk setiap instrumen yang divalidasi, berikut adalah tabel yang menggambarkan rata-rata penilaian yang diberikan oleh para validator terhadap instrumen soal, yang mencakup aspek-aspek yang telah ditentukan sebelumnya.

Tabel 3.3
Menetapkan Aspek Validasi Soal

Kategori	V1	V2	Ii
Validasi Isi	4	3	3,5
	4	4	4
Konstruksi	4	4	4
	3	4	3,5
Bahasa	3	4	3,5
	Va		

Pada tahap penelitian, dua butir soal diberikan kepada siswa yang telah dipilih sebagai subjek penelitian, sesuai dengan gaya kognitif mereka. Selanjutnya, peneliti meminta siswa untuk mengerjakan dan menyelesaikan soal yang disajikan secara mandiri dalam waktu yang telah ditentukan. Setelah siswa menyelesaikan dan menjawab soal yang diberikan, jawaban mereka dikumpulkan, dan peneliti melakukan

pengoreksian terhadap jawaban tersebut. Kemudian, peneliti mengelompokkan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal berdasarkan analisis kesalahan menurut teori Newman.

Berikut merupakan tabel yang menggambarkan rata-rata penilaian yang diberikan oleh para validator terhadap instrumen wawancara, yang mencakup aspek-aspek yang telah ditentukan sebelumnya.



Tabel 3.4
Menetapkan Nilai Aspek Pedoman Wawancara

Kategori	V1	V2	li
Konstruksi	4	4	4
	4	4	4
	4	4	4
Bahasa	3	3	3
	4	4	4
	3	4	3,5
Materi	4	4	4
	4	4	4
Va			3,8

Hasil revisi dari instrumen soal dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

d) Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data dengan cara berkomunikasi langsung antara peneliti dan responden. Melalui wawancara, peneliti dapat menggali informasi lebih dalam mengenai pendapat, pengalaman, dan perasaan dari responden. Peneliti memutuskan untuk menggunakan wawancara semi-terstruktur. Dalam metode ini, peneliti mengikuti pedoman wawancara yang sudah disusun dengan teratur, tetapi selama proses wawancara, peneliti dapat mengembangkan pertanyaan yang diajukan. Dengan kata lain, pertanyaan dalam wawancara bersifat terbuka,

namun masih dalam batasan tema dan alur pembicaraan yang telah ditentukan.

Pelaksanaan wawancara dilakukan dengan waktu yang fleksibel, namun tetap harus terkontrol. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan dan menggali informasi tentang kesalahan yang dilakukan oleh siswa saat menyelesaikan masalah mengenai translasi dan rotasi dengan menggunakan alat bernama GeoGebra.

e) Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode pengumpulan data yang mencakup bukti, informasi atau catatan dari peristiwa yang telah berlangsung. Dokumen dapat berupa tulisan, gambar, atau karya monumental yang dihasilkan oleh seseorang. Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan data yang meliputi gambar hasil tes pengerjaan soal cerita rotasi berbantuan GeoGebra, gambar subjek saat mengerjakan tes, serta gambar subjek saat melakukan wawancara.

E. Analisis Data

Analisis data dapat diartikan sebagai suatu usaha untuk menguraikan data menjadi beberapa bagian agar strukturnya dapat dipahami dan menghasilkan kesimpulan. Proses ini bertujuan untuk menemukan pola, hubungan, atau tren yang ada dalam data, serta untuk menarik kesimpulan yang relevan berdasarkan temuan tersebut. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti model yang dikembangkan oleh

Miles, Huberman, dan Saldana. Analisis dilakukan dengan mengikuti urutan langkah-langkah yang telah ditentukan diantaranya:⁴²

a. Kondensasi data

Kondensasi data adalah proses yang berfokus pada pemfokusan, pemadatan, pengabstrakan, atau transformasi data yang berasal dari catatan lapangan, transkrip wawancara, dokumen, dan sumber empiris lainnya untuk memperkuat data tersebut. Kondensasi data merupakan metode analisis yang mencakup menganalisis, mengelompokkan, menyoroti, menghapus data yang tidak relevan, serta menyusun data agar dapat ditarik kesimpulan dan divalidasi. Pada tahap ini, pengelompokan data akan dilakukan berdasarkan tema dan pola yang telah ditentukan dalam pembahasan penelitian. Tahapan dalam kondensasi data meliputi: a) Menyederhanakan hasil wawancara dengan menggunakan ungkapan yang jelas dan merumuskannya dalam bentuk tulisan yang terstruktur, seperti transkrip wawancara. b) Mengkaji tes kemampuan siswa dalam materi transformasi geometri berbantuan GeoGebra sesuai dengan indikator yang terdapat dalam prosedur Newman.

b. Penyajian Data

Penyajian data adalah proses yang dilakukan untuk menyampaikan informasi dalam berbagai bentuk, seperti gambar, foto, tulisan, dan deskripsi. Kegiatan ini dilakukan setelah semua data disederhanakan agar

⁴² Matthew B. Miles, A. Michael Huberman, and Johnny Saldana, *Qualitative Data Analysis A Methodss Sourcebook*, 3rd ed. (Amerika, 2014).

informasi yang disajikan menjadi lebih terstruktur dan mudah dipahami. Penyajian data dapat dilakukan melalui uraian singkat, diagram, hubungan antar kategori dan sejenisnya. Dalam penelitian ini mengenai analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan materi transformasi geometri translasi dan rotasi berbantuan GeoGebra, penyajian data dilakukan sebagai berikut:

- 1) Menyajikan data subjek berdasarkan teknik yang sudah peneliti tentukan.
 - 2) Menyajikan hasil tes soal cerita materi transformasi geometri sesuai dengan indikator Newman.
 - 3) Menyajikan hasil wawancara dalam format transkrip wawancara.
- e. Penarikan Kesimpulan.

Langkah terakhir yang akan diambil peneliti dari analisis data ini adalah menarik kesimpulan dengan menjelaskan dan mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita, dilihat dari tingkat kecemasan matematis dan perbedaan gender. Kesimpulan ini disusun berdasarkan data yang diperoleh dari angket, hasil tes soal, dan wawancara.

F. Keabsahan Data

Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan untuk memastikan keabsahan data adalah triangulasi. Triangulasi diartikan sebagai metode pengumpulan data yang mengintegrasikan berbagai teknik dan sumber informasi yang telah ada. Dalam pengujian kredibilitas data, triangulasi merujuk pada pengecekan data dari berbagai sumber, serta melalui cara dan

waktu yang berbeda. Ada tiga jenis triangulasi, yaitu: triangulasi waktu, triangulasi sumber, dan triangulasi teknik.

Yang diterapkan oleh peneliti ialah triangulasi teknik. Metode ini digunakan untuk menguji kredibilitas data dengan cara memverifikasi informasi dari sumber yang sama melalui teknik yang berbeda, seperti tes dan wawancara. Validasi data dalam penelitian ini dilakukan dengan menganalisis serta membandingkan hasil tes yang diperoleh dengan hasil wawancara.

G. Tahap-tahap Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh peneliti dalam melaksanakan penelitian. Setiap tahap penelitian dilaksanakan secara terstruktur dan sistematis untuk memastikan bahwa kesimpulan yang dihasilkan sesuai dengan tujuan penelitian. Berikut adalah tahapan-tahapan yang akan dilakukan oleh peneliti:

1. Tahap Persiapan

Sebelum memulai penelitian, peneliti menyusun proposal, menyiapkan tes GEFT, mempersiapkan instrumen soal yang telah diuji validitasnya oleh validator, serta menyiapkan panduan wawancara.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, peneliti melaksanakan penelitian dengan alur sebagai berikut:

- a. Peneliti membagikan tes GEFT untuk mengklasifikasikan siswa sesuai dengan gaya kognitif, yaitu *field independent* dan *field dependent*.
- b. Peneliti memilih empat subjek yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya untuk mengerjakan soal cerita dan melakukan wawancara.
- c. Peneliti mengumpulkan dan mencatat informasi yang diperoleh dari hasil tes dan wawancara.

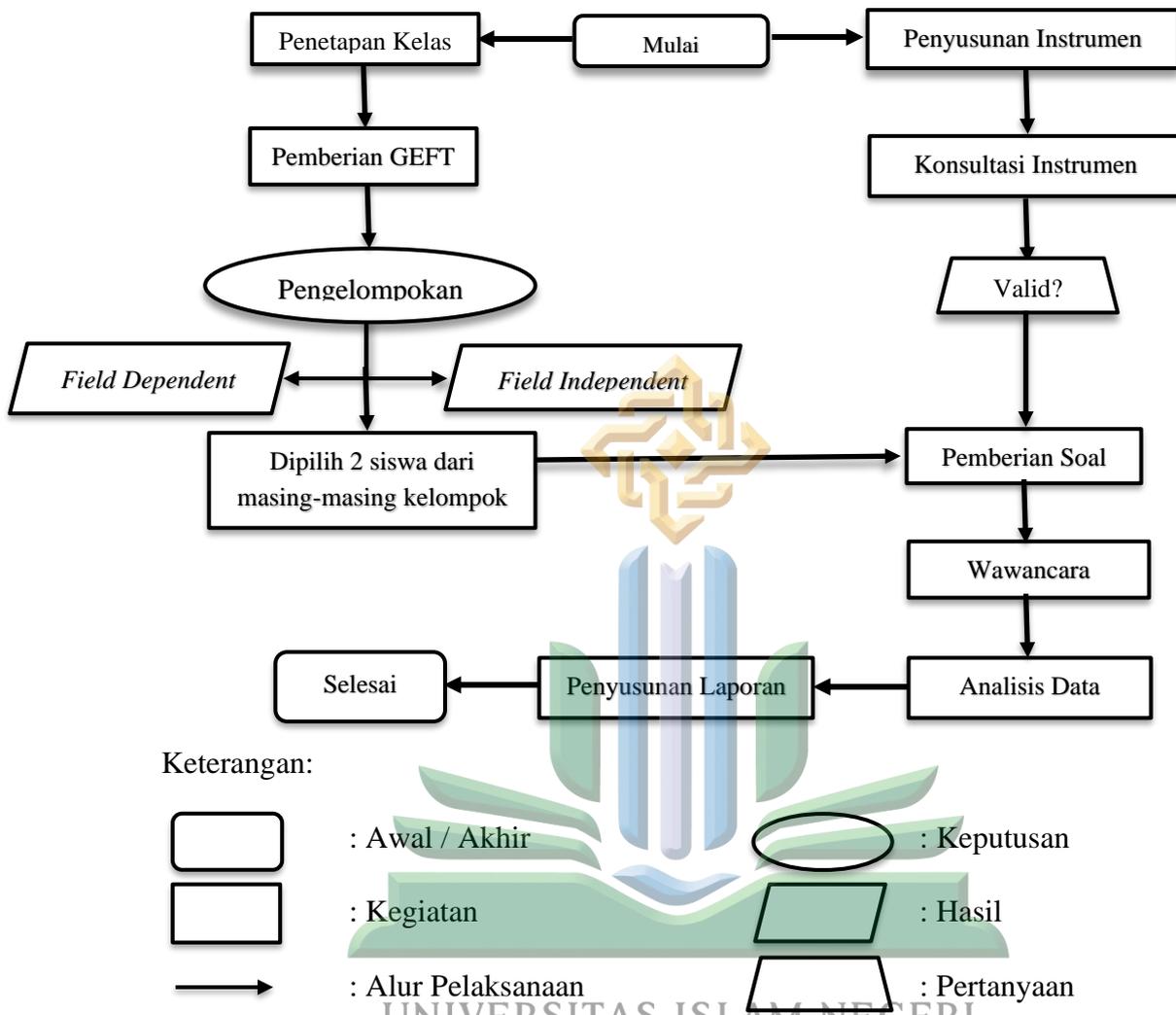
3. Tahap Penyelesaian

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis data yang mencakup reduksi data, kondensasi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Selanjutnya, peneliti melakukan triangulasi data yang telah diperoleh untuk menguji keabsahan data penelitian.

4. Tahap Penulisan

Hasil dari penelitian akan disajikan dalam bentuk laporan karya ilmiah atau skripsi.

Berikut ini adalah diagram alur penelitian yang dilakukan oleh peneliti.



Gambar 3.2
Diagram Alur Penelitian
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

A. Gambaran Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Jember. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI BIC putri MAN 1 Jember tahun ajaran 2024-2025 yang terdiri dari 26 siswa. Dipilih sesuai karakteristik tertentu dimana siswa dikelas XI BIC putri ini telah menempuh penerapan GeoGebra pada materi transformasi geometri (translasi dan rotasi). Untuk menentukan apakah siswa memiliki gaya kognitif *field independent* atau *field dependent*, peneliti memberikan tes GEFT kepada siswa kelas XI BIC putri MAN 1 Jember. Tes GEFT adalah alat standar yang digunakan untuk mengukur gaya kognitif individu.⁴³

GEFT terdiri dari tiga bagian. Bagian I memiliki 7 soal yang berfungsi sebagai latihan dan dapat diselesaikan dalam waktu 7 menit dan soal-soal ini tidak dihitung dalam total skor. Bagian II dan III masing-masing berisi 9 soal yang harus diselesaikan dalam waktu 9 menit di setiap bagiannya. Skor yang diperoleh peserta merupakan total dari dua bagian terakhir, di mana setiap jawaban benar mendapat 1 poin, sedangkan jawaban salah mendapatkan 0 poin. Skor maksimum yang dapat dicapai adalah 18 poin dan skor minimum adalah 0 poin. Oleh karena itu, skor antara 0 hingga

⁴³ Ardi Dwi Susandi dan Santi Widyawati, "Proses Berpikir dalam Memecahkan Masalah Logika Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent," *NUMERICAL (Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika)*, 10 Juli 2017, 93, <https://doi.org/10.25217/numerical.v1i1.122>.

11 diklasifikasikan sebagai kelompok FD (*Field Dependent*), sementara skor antara 12 hingga 18 termasuk kelompok FI (*Field Independent*).

Pemilihan subjek penelitian berdasarkan hasil tes GEFT, memiliki kemampuan matematika yang hampir sama dilihat dari nilai tes matematika materi transformasi geometri serta subjek penelitian juga memiliki kemampuan komunikasi yang baik berdasarkan rekomendasi dari guru matematika MAN 1 Jember, sehingga 4 siswa dipilih sebagai subjek penelitian. Pemilihan subjek dapat dianalisis berdasarkan kesalahan yang diperoleh melalui teori Newman.

Tes tahap pertama diikuti oleh 26 siswa kelas XI BIC putri MAN 1 Jember. Sedangkan pada tes tahap kedua, hanya empat siswa yang dijadikan subjek penelitian. Dalam tes tahap kedua, subjek penelitian mengerjakan soal berbentuk cerita yang berkaitan dengan materi transformasi geometri khususnya translasi dan rotasi dengan berbantuan GeoGebra. Siswa tidak diperbolehkan berdiskusi atau membuka buku untuk mengetahui kesalahan yang mereka buat menurut teori Newman. Hasil dari tes kedua ini kemudian digunakan sebagai acuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa sesuai dengan indikator teori Newman.

Pada Tabel 4.1 akan ditampilkan data hasil tes tahap pertama GEFT siswa kelas XI BIC putri MAN 1 Jember.

Tabel 4.1
Hasil Tes GEFT Siswa Kelas XI BIC Putri MAN 1 Jember

No	Nama Siswa	Skor	Gaya Kognitif
1	ANANDA NURISYIFA PUSPITA	8	<i>Field Dependent</i>
2	ANATASYA NUR OKTAVIA	17	<i>Field Independent</i>
3	AULIA MAHIRA YUMNA	15	<i>Field Independent</i>
4	AURELIA NADYA ULYA MUHROJI	13	<i>Field Independent</i>
5	AURIEL CINTANIA HERMAWAN	10	<i>Field Dependent</i>
6	AZELIN PRATISYA HERMANTA	16	<i>Field Independent</i>
7	DIAH FITRIANINGSIH	16	<i>Field Independent</i>
8	FAHMELA ENDITA KIRANA	8	<i>Field Dependent</i>
9	HUSNUL MUSTAFIDAH	10	<i>Field Dependent</i>
10	KHALYLA KHANSA FAIZZA R	15	<i>Field Independent</i>
11	FLAWERISA VALENT KURNIAWAN	5	<i>Field Dependent</i>
12	IRAMEZA ILYA RISDIANA	16	<i>Field Independent</i>
13	LEDYA YAHYA HANIFA	9	<i>Field Dependent</i>
14	LITSA WAFIQOTUN NAFILA	10	<i>Field Dependent</i>
15	MICHELLE GIFTA AZZAHRA	16	<i>Field Independent</i>
16	NABILA ARIVATUL ULYA	13	<i>Field Independent</i>
17	NADHIVA RAFIFAH ALYA	7	<i>Field Dependent</i>
18	NADYYA KHOIRUNNISA	16	<i>Field Independent</i>
19	NAILA NUR AINI	17	<i>Field Independent</i>
20	NIKEISHA ZIZI DZAKIYA SAKHI	17	<i>Field Independent</i>
21	NUR ANISA VIA AGUSTIN	9	<i>Field Dependent</i>
22	PUTRI FILIA ZAHIRAH	16	<i>Field Independent</i>
23	RAISSA ALMIRAH TSAQIF	6	<i>Field Dependent</i>
24	SALSABILA MALIKA ALIYA P.	15	<i>Field Independent</i>
25	SAYU KAMILA	17	<i>Field Independent</i>
26	SYAKIRA ANINDYA RAMADHANI	14	<i>Field Independent</i>

Berdasarkan hasil tes GEFT yang terdapat pada tabel 4.1. maka peneliti memilih 4 subjek yang mana 2 siswa yang memiliki gaya kognitif *Field Independent* dan 2 siswa yang memiliki gaya kognitif *Field Dependent*.

Selanjutnya, peneliti meminta data hasil pengerjaan soal matematika materi transformasi geometri dari guru matematika siswa kelas XI MAN 1 Jember untuk menentukan subjek penelitian.

Berikut adalah tabel rincian hasil pengerjaan soal matematika materi transformasi geometri tersebut.

Tabel 4.2
Rekap Nilai Ulangan Materi Transformasi Geometri Siswa Kelas XI BIC Putri MAN 1 Jember

No	Nama Siswa	Skor
1	ANANDA NURISYIFA PUSPITA	90
2	ANATASYA NUR OKTAVIA	65
3	AULIA MAHIRA YUMNA	80
4	AURELIA NADYA ULYA MUHROJI	85
5	AURIEL CINTANIA HERMAWAN	70
6	AZELIN PRATISYA HERMANTA	90
7	DIAH FITRIANINGSIH	80
8	FAHMELA ENDITA KIRANA	60
9	HUSNUL MUSTAFIDAH	60
10	KHALYLA KHANSA FAIZZA R	90
11	FLAWERISA VALENT KURNIAWAN	90
12	IRAMEZA ILYA RISDIANA	75
13	LEDYA YAHYA HANIFA	75
14	LITSA WAFIQOTUN NAFILA	75
15	MICHELLE GIFTA AZZAHRA	90

16	NABILA ARIVATUL ULYA	85
17	NADHIVA RAFIFAH ALYA	75
18	NADYYA KHOIRUNNISA	70
19	NAILA NUR AINI	70
20	NIKEISHA ZIZI DZAKIYA SAKHI	80
21	NUR ANISA VIA AGUSTIN	90
22	PUTRI FILIA ZAHIRAH	65
23	RAISSA ALMIRAH TSAQIF	75
24	SALSABILA MALIKA ALIYA P.	70
25	SAYU KAMILA	65
26	SYAKIRA ANINDYA RAMADHANI	85

Berdasarkan hasil tes GEFT, rekap penilaian siswa kelas XI dalam mengerjakan soal materi transformasi geometri dan kemampuan komunikasi yang baik menurut rekomendasi guru matematika XI MAN 1 Jember, ditentukan 4 subjek penelitian. Subjek ini akan diminta untuk mengerjakan soal cerita materi transformasi geometri (translasi dan rotasi) dengan bantuan GeoGebra untuk mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan teori Newman, dengan fokus pada gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*.

Berikut merupakan tabel yang menyajikan daftar siswa yang dipilih sebagai subjek penelitian.

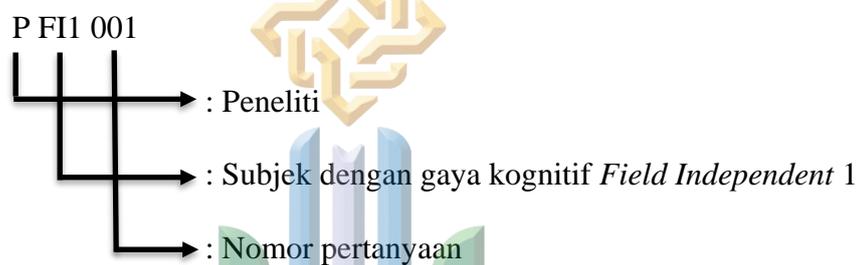
Tabel 4.3
Siswa yang dipilih Sebagai Subjek Penelitian

No	Inisial Nama	Kode	Skor	Tipe Kognitif
1	N. K	SFI1	70	<i>Field Independent</i>
2	S. K	SFI2	65	<i>Field Independent</i>
3	F. E. K	SFD1	60	<i>Field Dependent</i>
4	L. Y. H	SFD2	75	<i>Field Dependent</i>

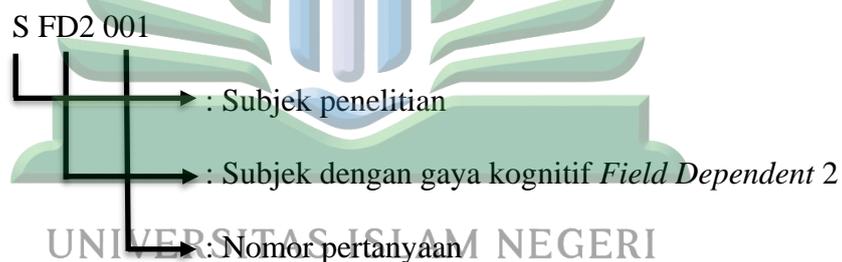
Untuk mempermudah dalam proses penelitian, maka peneliti sengaja memberikan kode kepada masing-masing subjek penelitian dalam menganalisis dan melakukan proses wawancara.

Berikut cara peneliti dalam menentukan kode kepada masing-masing subjek penelitian dan juga peneliti yang dapat dilihat di bawah ini.

a. Kode Peneliti



b. Kode Subjek Penelitian



B. Penyajian Data dan Analisis

Berdasarkan data yang diambil dari subjek yang diteliti, kita bisa lihat jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*.

Terdapat beberapa indikator yang menjadi bahan analisis sesuai dengan teori kesalahan siswa Newman's, diantaranya; 1) *Reading* (Membaca), 2) *Comprehension* (Pemahaman soal), 3) *Transformation* (Transformasi), 4) *Process Skills* (Ketrampilan Proses), dan 5) *Encoding*

(Nilai akhir). Berikut ini adalah penyajian data serta analisis dari keempat subjek yang diteliti berdasarkan teori Newman. Dan dari beberapa indikator inilah peneliti dapat menyimpulkan bagaimana bentuk kesalahan dari masing-masing subjek penelitian dalam menyelesaikan soal Transformasi Geometri pada aplikasi GeoGebra.

Adapun bentuk soal yang digunakan oleh peneliti, sebagai berikut:

Soal:

1. Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan memutarinya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!
2. Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang akan menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut, berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!

Gambar 4.1
Soal Pengerjaan Melalui Aplikasi Geogebra pada Materi Transformasi Geometri

Berikut analisis jawaban siswa berdasarkan indikator Teori Newman's yang dikelompokkan berdasarkan gaya kognitif *field independent*:

1. Subjek dengan Gaya Kognitif *Field Independent* (FI)

a. Subjek SFI1

a) Analisis Data Tes Soal Nomer 1

Subjek telah melaksanakan tes soal transformasi geometri menggunakan aplikasi GeoGebra pada pertanyaan nomor 1 dan juga telah melakukan wawancara. Berikut adalah hasil dari tes soal transformasi geometri berbantuan GeoGebra berdasarkan prosedur Newman, serta wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa.

1) Membaca (*reading*)

Siswa mampu membaca soal dengan tepat. SFI1 juga dapat memahami bacaan atau simbol dalam soal dengan benar, hal ini terbukti dari hasil wawancara berikut:

PFI1001 : “Perhatikan soal nomor 1, tolong bacakan kembali soal tersebut!”

SFI1001 : “Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan memutarnya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”

Berdasarkan hasil wawancara pada tahap ini subjek mampu membaca dengan jelas tanpa melewatkan informasi, serta mampu memahami setiap bacaan dan simbol yang terdapat dalam soal.

2) Memahami Masalah (*comprehension*)

Soal no 1

- Diketahui : Koordinat awal : A (1, 2), B (3, 4) dan C (5, 2). Ditranslasikan sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$, Dirotasikan sebanyak 90° , terhadap titik pusat O (0,0)
- Dit : Titik lokasi baru harta karun berapa?

Gambar 4.2**Penulisan diketahui dan ditanya SFI1 pada soal nomor 1**

Berdasarkan gambar 4.2 siswa mampu menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dengan jelas pada soal, serta dapat menjelaskan kembali menggunakan bahasa mereka sendiri. SFI1 telah mencantumkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal pada jawabannya. Hal ini dibuktikan oleh jawaban SFI1 dan hasil wawancara sebagai berikut:

PFI1002 : “Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal tersebut dengan menggunakan bahasa Anda sendiri?”

SFI1002 : “Bisa kak, Jadi, di dalam soal nomor 1 ini ada satu kapten yang mana menemukan lokasi atau pulau harta karun di peta kuno, intinya setelah dia menemukan lokasi harta karun itu, kaptennya ingin merubah lokasinya di peta agar pelaut lainnya nggak tau sama lokasi harta karun yang sebenarnya. Nah dia merubah harta karun itu dengan menggeseser atau mentranslasikan sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Dia juga merotasikn atau memutar lokasi harta karunnya sebanyak 90° yang titik pusatnya itu ada di titik (0,0).”

PFI1003 : “Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”

SFI1003 : “Bisa kak. Jadi, yang diketahui itu ada titik pulau harta karun yang sesungguhnya atau titik awalnya yaitu A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2), Translasinya yaitu $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Terus yang diketahui juga ada rotasinya yaitu 90° dengah titik pusatnya itu di O (0,0).”

PFI1004 : “Yang ditanya apa di soal nomer 1 itu?”

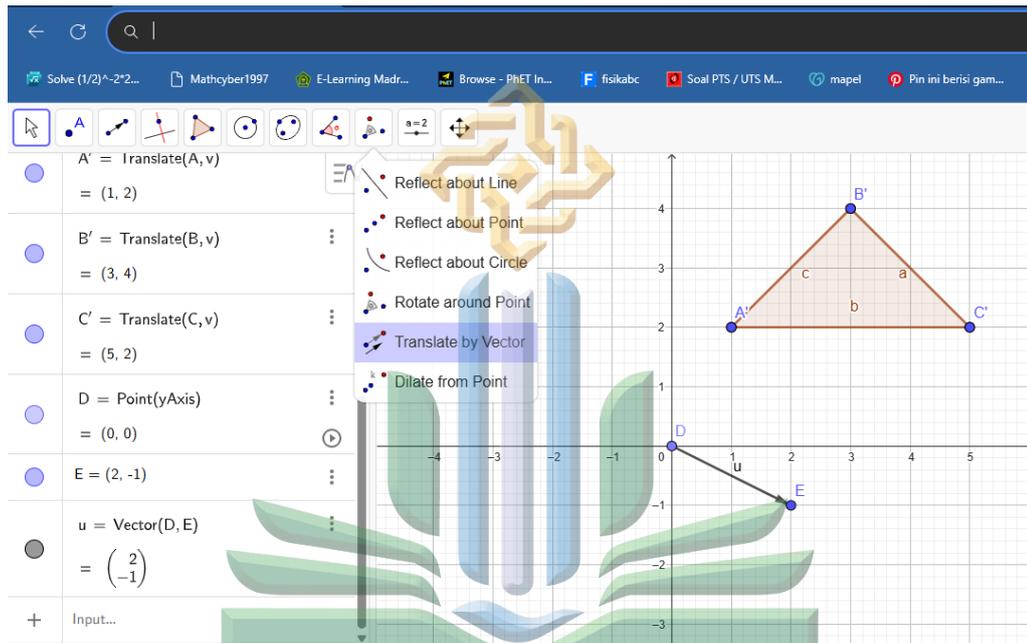
SFI1004 : “Yang ditanya itu ya hasil dari semuanya kak. Hasil dari yang sudah ditranslasi sama yang sudah dirotasi.”

PFI1005 : “Nah iya benar, tadi di jawaban apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”

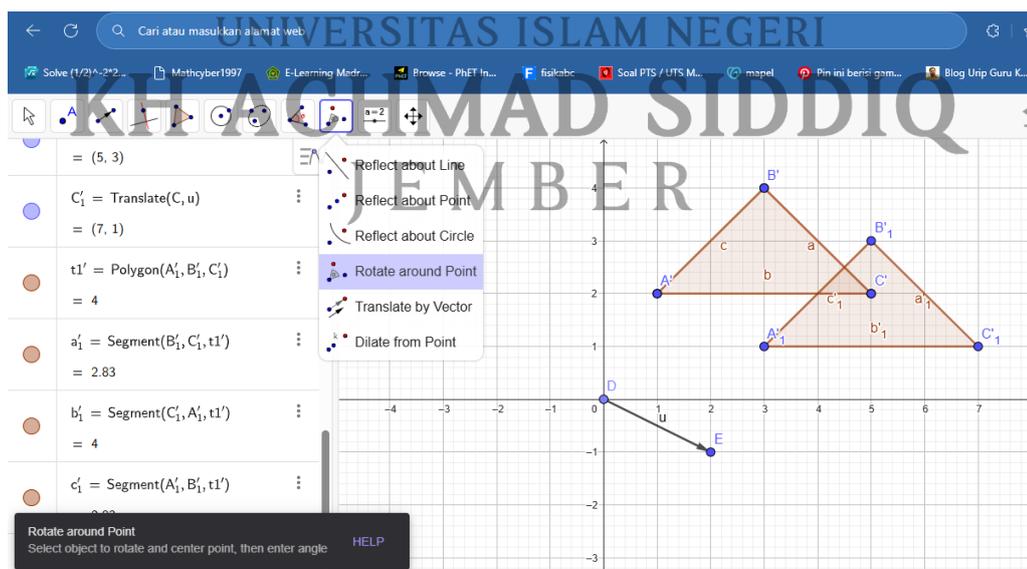
SFI1005 : “Sepertinya sudah kak.”

Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban yang diberikan, SFI1 mampu menjelaskan mengenai informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal no 1.

3) Transformasi (*transformasi*)



Gambar 4.3
Proses translasi SFI1 pada soal nomor 1



Gambar 4.4
Proses rotasi SFI 1 pada soal nomor 1

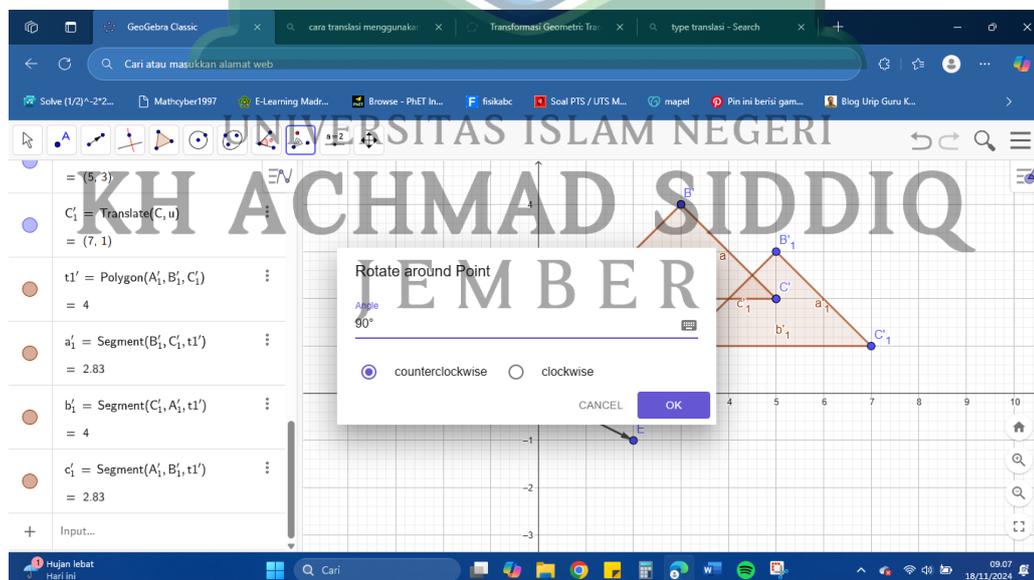
Berdasarkan gambar 4.3 dan 4.4 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI1 berhasil mengidentifikasi langkah-langkah yang akan diterapkan untuk menyelesaikan soal nomor 1. Hal ini terlihat dari hasil wawancara antara peneliti dan subjek SFI1 berikut:

PFI1006 :“Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 1 dalam GeoGebra?”

SFI1006 :“Karena di soal disuruh translasi lalu kemudian rotasi, jadi saya menggunakan langkah-langkah penyelesaian dalam GeoGebra translasi dulu dan dilanjutkan dengan rotasinya kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa SFI1 telah mengetahui dan menerapkan langkah-langkah translasi yang dilanjutkan dengan rotasi dengan benar, sesuai dengan instruksi pada soal untuk menyelesaikan soal nomor 1.

4) Keterampilan Proses (*process skill*)



Gambar 4.5
Keterampilan proses SFI1 pada soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.5 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI1 membuat kesalahan dalam keterampilan proses pada rotasi. Meskipun ia mampu melanjutkan langkah-langkah dalam penyelesaian. Namun, dalam proses rotasi, subjek SFI1 mengalami kesalahan dalam menentukan penggunaan tanda positif dan negatif untuk memilih arah searah atau berlawanan jarum jam pada dialog tabel rotasi di GeoGebra. Hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFI1 sebagai berikut:

PFI1007 : “Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”

SFI1007 : “Mungkin benar kak.”

PFI1008 : “Coba untuk langkah-langkahnya gimana tadi?”

SFI1008 : “Jadi, saya mentranslasikan dulu baru dirotasikan. Untuk langkah-langkah translasi di GeoGebra, saya mulai dengan membuat titik dan bidang segitiga. Kemudian, saya bikin garis bantu vektor, lalu klik menu translasi yang bertuliskan (translasi objek oleh). Setelah itu, saya pilih segitiganya dan garis vektornya. Hasilnya, bayangan segitiga itu muncul.”

PFI1009 : “Bagaimana langkah-langkah untuk melakukan rotasi didalam GeoGebra?”

SFI1009 : “Untuk langkah rotasi, saya mulai dengan membuat titik pusat di $O(0,0)$. Setelah itu, saya cari opsi yang bertuliskan (Rotasi mengitari titik). Lalu, saya klik segitiganya dan kemudian klik titik pusatnya. Nanti akan muncul opsi untuk menentukan sudut rotasi. Dan di sana pilih berlawanan arah jarum jam serta masukkan 90° , lalu klik oke muncul hasil bayangannya.”

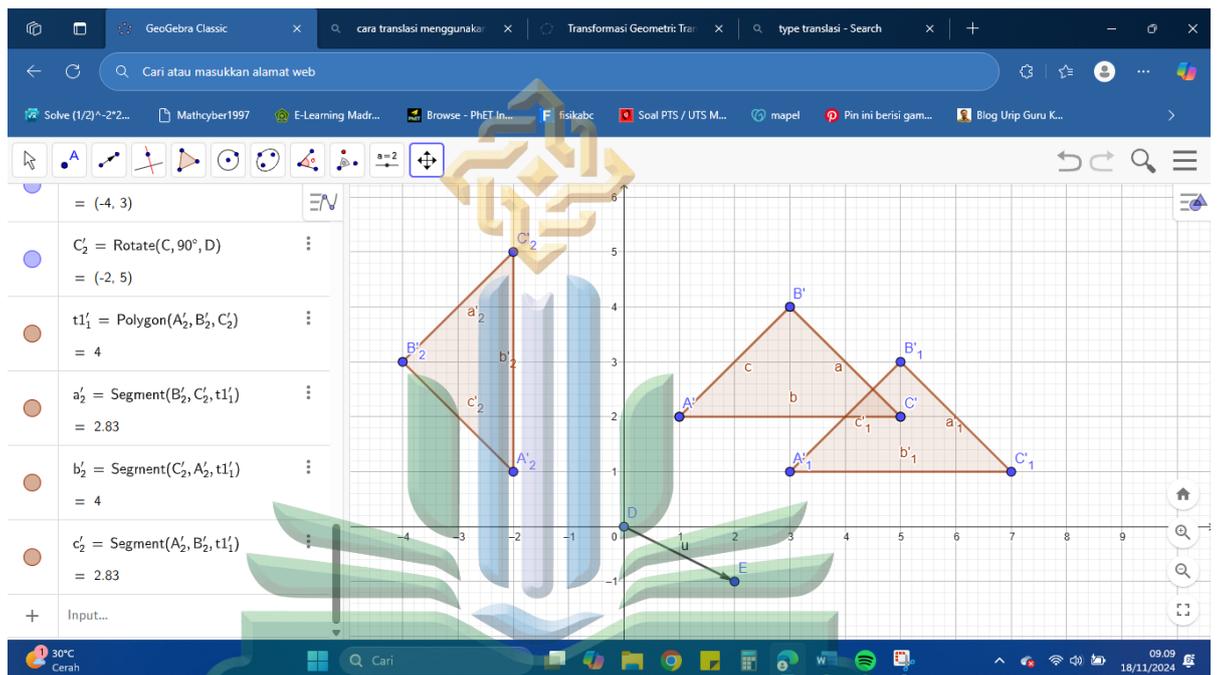
PFI1010 : “Jawaban anda itu kurang tepat. Jadi kalau di rotasi sudut positif itu harusnya searah jarum jam, sebaliknya kalau sudut negatif itu berlawanan arah jarum jam.”

SFI1010 : “Oalah saya salah berarti ya kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI1 mampu menjelaskan langkah-langkah penerapan translasi dan rotasi dalam GeoGebra untuk soal nomor 1. Namun,

dalam proses rotasi, subjek SFI1 salah dalam menentukan penggunaan tanda positif dan negatif untuk memilih arah searah atau berlawanan jarum jam pada dialog tabel rotasi di GeoGebra.

5) Penulisan Jawaban Akhir (encoding)



Gambar 4.6

Jawaban akhir SFI1 pada soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.6 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI1 mencantumkan kesalahan pada jawaban akhir karena meskipun dia dapat menyebutkan koordinat hasil setelah melakukan transformasi yang sesuai dengan soal, akan tetapi dia salah dalam proses rotasinya yaitu ketika memilih searah atau berlawanan arah jarum jam pada tabel dialog rotasi pada GeoGebra. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFI1 berikut:

PFI1011 : “Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”

SFI1011 : “Sudah kak, tapi salah kak jawabannya karena salah di tabel rotasi tadi.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI1 melakukan kesalahan pada jawaban akhir karena meskipun dia dapat menyebutkan koordinat hasil transformasi dengan tepat, dia salah dalam proses rotasi, yaitu dalam memilih arah searah atau berlawanan dengan jarum jam di GeoGebra.

b) Analisis Data Tes Soal Nomer 2

Subjek telah melaksanakan tes soal transformasi geometri menggunakan aplikasi GeoGebra pada pertanyaan nomor 2 dan juga telah melakukan wawancara. Berikut adalah hasil dari tes soal transformasi geometri berbantuan GeoGebra berdasarkan prosedur Newman, serta wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa.

1) Membaca (*reading*)

Siswa mampu membaca soal dengan tepat. SFI1 juga dapat memahami soal dengan benar, hal ini terbukti dari hasil wawancara

berikut:

PFI1012 : “Perhatikan soal nomor 2, tolong bacakan kembali soal tersebut!”

SFI1012 : “Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang akan menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut, berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”

Berdasarkan hasil wawancara, pada tahap ini subjek mampu membaca dengan jelas tanpa melewatkan informasi yang ada dalam soal.

2) Memahami Masalah (*comprehension*)

Soal no 2

- Diketahui : Koordinat awal : A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7).
diputar -180° ke titik pusat H (1,5) dan ditranslasikan sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$
 - Ditanya : Koordinat baru setelah taman direnovasi berapa?
- 2.

Gambar 4.7

Penulisan diketahui dan ditanya oleh SFI1 pada soal no 2

Siswa dapat menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dengan jelas, seperti yang tertera pada gambar 4.7. Selain itu, subjek SFI1 juga dapat menjelaskan kembali menggunakan bahasa mereka sendiri. Hal ini dibuktikan oleh jawaban SFI1 dan hasil wawancara sebagai berikut:

PFI1013 : “Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal nomer 2 tersebut dengan menggunakan bahasa anda sendiri?”

SFI1013 : “Iya bisa, di dalam soal nomor 2 ini ada taman kota yang ingin direnovasi dan ada seorang arsitektur bernama Albi, yang akan mendesain taman itu. Dia menentukan titik-titik penting dari taman yaitu ada A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Lalu Albi ingin merenovasi dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) sejauh -180° dan menggeser atau ditranslasiikan sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui sama Albi nantinya bisa menarik lebih banyak pengunjung.”

PFI1014 : “Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 2 itu?”

SFI1014 : “Bisa kak. Jadi, yang diketahui itu ada titik penting pertama tamannya yaitu A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Terus Dirotasikan sebanyak -180° di titik pusat H (1,5) kemudian Ditranslasikan sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$. Sedangkan

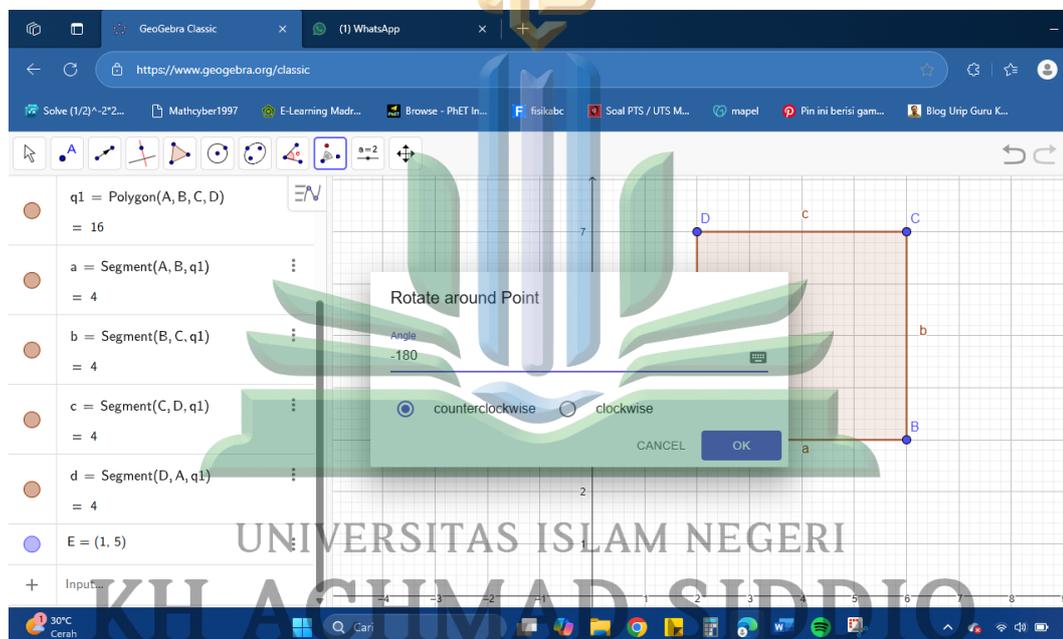
yang ditanya pada soal nomer 2 ini yaitu titiknya setelah di ganti itu berapa atau setelah proses rotasi sama translasinya.”

PFI1015 : “Tadi di jawaban anda apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”

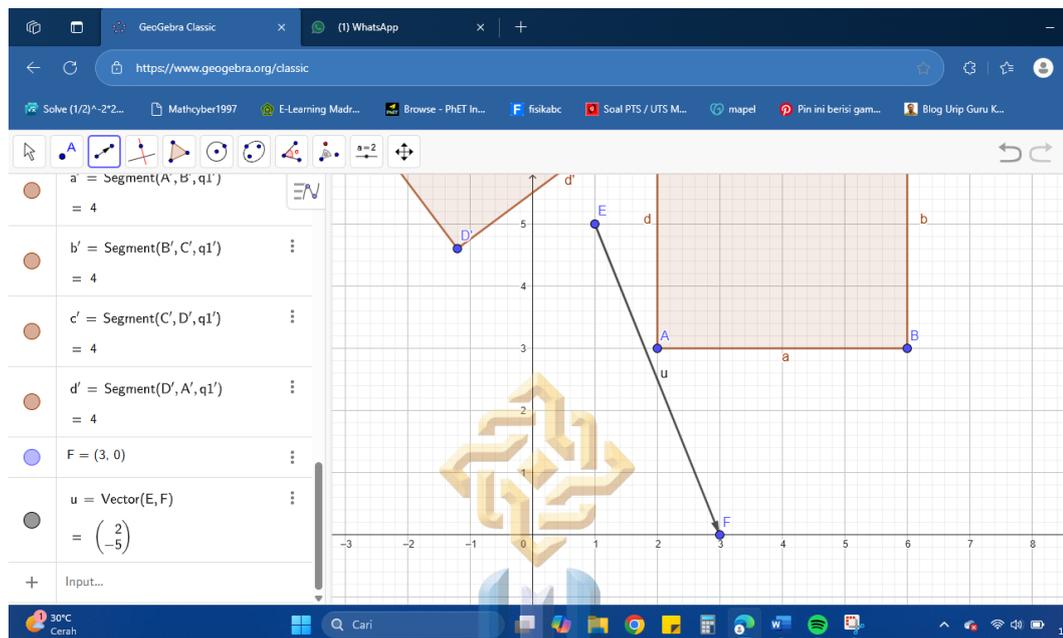
SFI1015 : “Sudah juga kak”

Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban yang diberikan, subjek mampu menjelaskan dengan tepat dan lengkap mengenai informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal.

3) Transformasi (*transformasi*)



Gambar 4.8
Proses rotasi oleh SFI1 pada soal no 2



Gambar 4.9
Proses translasi oleh SFI1 pada soal no 2

Berdasarkan gambar 4.8 dan 4.9 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI1 berhasil mengidentifikasi langkah-langkah yang akan diterapkan untuk menyelesaikan soal nomor 2. Hal ini terlihat dari hasil wawancara antara peneliti dan subjek SFI1 berikut:

PFH1016 : “Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 1 dalam GeoGebra?”

SFI1016 : “Nomer 2 ini kebalikan dari nomer 1 ya kak. Di nomer 2 pada soal itu disuruh rotasi baru translasinya, jadi saya menggunakan langkah-langkah penyelesaian dalam GeoGebra rotasi dulu dan dilanjutkan dengan translasinya kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa SFI1 telah mengetahui dan menerapkan langkah-langkah rotasi yang dilanjutkan dengan translasi, sesuai dengan instruksi yang terdapat pada soal untuk menyelesaikan soal nomor 2.

4) Keterampilan Proses (*process skill*)

Berdasarkan gambar 4.8 di atas, disimpulkan bahwa subjek SF11 membuat kesalahan dalam keterampilan proses pada rotasi. Meskipun ia mampu melanjutkan langkah-langkah dalam penyelesaian dengan benar namun, ia tidak memasukkan simbol ($^{\circ}$) pada tabel diaog rotasi. Hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SF11 sebagai berikut:

PFI1017 : “Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”

SFI1017 : “Iyaa kak sudah benar.”

PFI1018 : “Bagaimana langkah-langkahnya?”

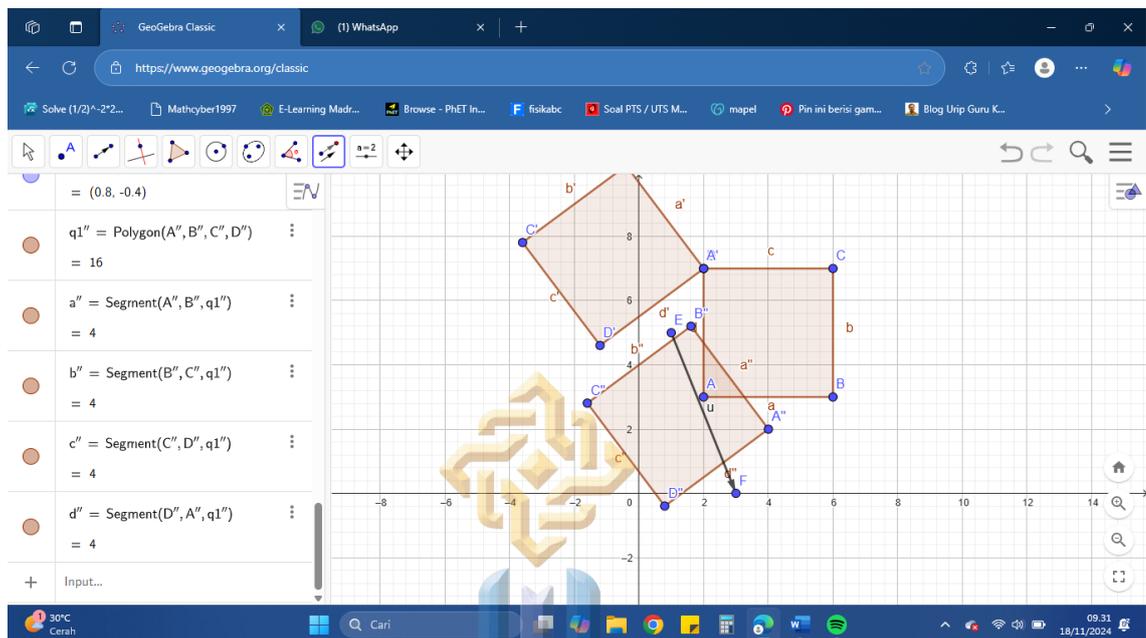
SFI1018 : “Pertama, saya membuat titik dan bidang untuk membentuk persegi, lalu menentukan titik pusat rotasi di H (1,5). Saya memilih opsi (Rotasi mengitari titik), mengklik perseginya dan titik pusatnya, lalu mengatur sudut rotasi ke -180° untuk berlawanan arah jarum jam. Setelah menekan OK, hasil rotasi muncul. Selanjutnya, saya melanjutkan dengan translasi, membuat garis bantu vektor untuk $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$. Lalu mengklik menu translasi dan memilih segitiga serta garis vektornya. Hasilnya, bayangan segitiga pun muncul.”

PFI1019 : “Disini jawaban anda salah meski benar dalam memasukkan sudutnya dan menentukan arah jamnya, akan tetapi anda tidak menambahkan simbol ($^{\circ}$) pada sudutnya.”

SFI1019 : “Oalah iyaa kak, saya hanya memasukkan sudutnya saja tanpa simbol derajatnya hehe.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SF11 membuat kesalahan dalam keterampilan proses pada rotasi. Hal ini terlihat dari hasil wawancara di mana SF11 mengakui bahwa ia telah memasukkan sudut -180° tetapi lupa menambahkan simbol derajat, menunjukkan bahwa dia perlu lebih teliti dalam menyajikan jawaban yang lengkap.

5) Penulisan Jawaban Akhir (encoding)



Gambar 4.10
Jawaban akhir oleh SFI1 pada soal no 2

Berdasarkan gambar 4.10 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI1 mengalami kesalahan pada jawaban akhir akibat tidak mencantumkan simbol derajat ($^{\circ}$) saat menentukan sudut rotasi. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFI1 berikut:

PFI1020 : “Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”

SFI1020 : “Iya sudah kak. Tapi salah kan kak karena gaada derajatnya”

PFI1021 : “Betul, jadi lebih teliti ya.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek FI 1 mengalami kesalahan pada jawaban akhir akibat kelalaian dalam mencantumkan simbol ($^{\circ}$) saat menentukan sudut rotasi. Meskipun dia berhasil mengikuti langkah-langkah prosedur dengan benar dan memahami arah rotasi yang diminta,

ketidakhadiran simbol derajat ini mengindikasikan kurangnya detail dalam penulisan jawaban.

Tabel 4.4
Kesalahan Subjek SFI1

Nomor Soal	Jenis Kesalahan				
	Membaca	Memahami	Transformasi	Keterampilan Proses	Jawaban Akhir
1	–	–	–	√	√
2	–	–	–	√	√

Petunjuk :

– : tidak melakukan kesalahan

√ : melakukan kesalahan

b. Subjek SFI2

a) Analisis Data Tes Soal Nomer 1

Subjek SFI2 telah melaksanakan tes soal transformasi geometri menggunakan aplikasi GeoGebra pada pertanyaan nomor

1 dan juga telah melakukan wawancara. Berikut adalah hasil dari tes soal transformasi geometri berbantuan GeoGebra berdasarkan prosedur Newman, serta wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa.

1) Membaca (*reading*)

SFI2 mampu membaca soal dengan tepat dan dapat memahami soal dengan benar, hal ini terbukti dari hasil wawancara berikut:

PFI2001: “Perhatikan soal nomor 1, tolong bacakan kembali soal tersebut!”

SFI2001 : “Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan memutarinya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”

Berdasarkan hasil wawancara, pada tahap ini subjek mampu membaca dengan jelas tanpa melewatkan informasi, serta mampu memahami setiap kalimat yang ada dalam soal.

2) Memahami Masalah (*comprehension*)

Nama : Sayu Kamila
Absen : 25

1. Segitiga dengan letak sudut A (1,2), B(3,4), C (5,2)
a. Di Translasikan sejauh T(2, -1) dan di rotasikan 90 derajat dengan titik pusat (0,0)

Gambar 4.11
Penulisan diketahui dan ditanya SFI2 pada soal no 1

Berdasarkan gambar 4.11 subjek SFI2 mampu mengetahui informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dengan jelas, serta dapat menjelaskan kembali menggunakan bahasa mereka sendiri terbukti bahwa SFI2 telah mencantumkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada jawabannya. Hal ini dibuktikan oleh jawaban SFI2 dan hasil wawancara sebagai berikut:

PFI2002 : “Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal tersebut dengan menggunakan bahasa Anda sendiri?”

PFI2002 : “Ada kapten yang menemukan lokasi harta karun di peta kuno. Setelah itu, ia ingin mengubah lokasi agar pelaut lain tidak mengetahui tempat tersebut. Ia mentranslasikan lokasi sejauh $T(2(-1))$ dan memutar sebanyak 90° di titik pusat $(0,0)$.”

PFI2003 : “Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”

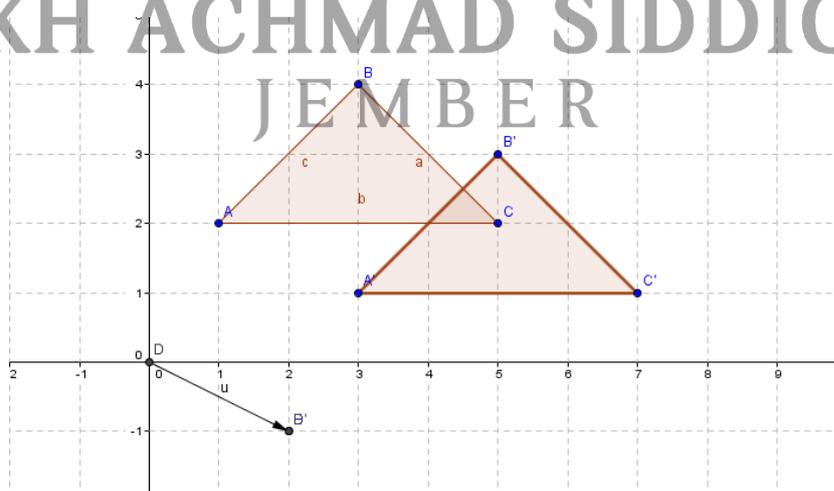
SFI2003 : “Yang diketahui adalah titik koordinat A $(1, 2)$, B $(3, 4)$, dan C $(5, 2)$, serta translasi $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -1 \end{smallmatrix}\right)$. dan rotasi 90° di $O(0,0)$ $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -1 \end{smallmatrix}\right)$ dan yang ditanyakan ialah hasil dari yang sudah ditranslasikan dan dirotasi.”

PFI2004 : “Tadi di jawaban apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”

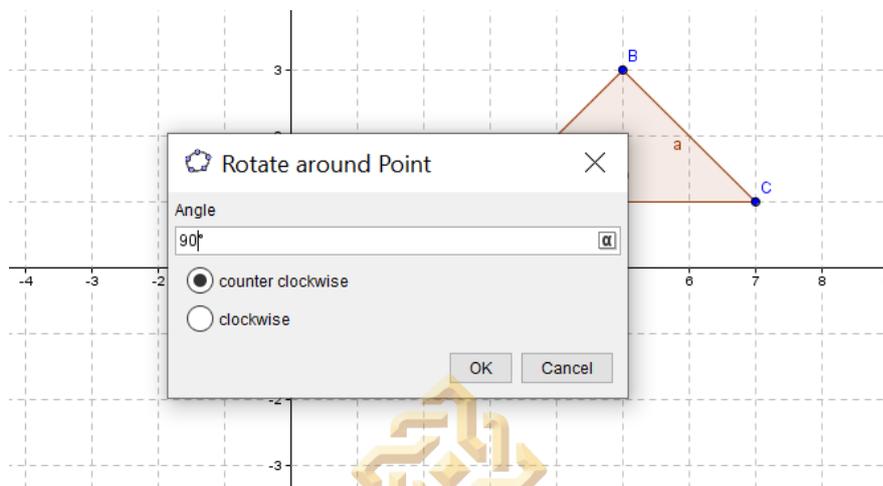
SFI2004 : “Iya kak saya sudah mencantumkan yang diketahui dan yang ditanya kak.”

Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban yang diberikan, subjek dapat menjelaskan dengan akurat dan rinci mengenai informasi yang diketahui serta yang ditanyakan dalam soal. Subjek memahami bahwa perubahan yang perlu dilakukan adalah translasi sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -1 \end{smallmatrix}\right)$ dan rotasi sebesar 90° dengan titik pusat di $O(0,0)$.

3) Transformasi (*transformation*)



Gambar 4.12
Proses translasi SFI2 pada soal nomor 1



Gambar 4.13

Proses rotasi SFI2 pada soal no 1

Berdasarkan gambar 4.12 dan 4.13, subjek SFI2 mengetahui langkah-langkah di GeoGebra pada soal nomor 1. Hal ini terlihat dari hasil wawancara antara peneliti dan subjek sebagai berikut:

PFI2005 : “Langkah apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal nomor 1 di GeoGebra?”

SFI2005: “Sesuai dengan permintaan soal yang mengharuskan translasi dan rotasi, saya mengaplikasikan langkah-langkah penyelesaian di GeoGebra, dimulai dengan melakukan translasi terlebih dahulu, baru setelah itu saya lanjutkan dengan rotasinya.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa FI 2 telah mengetahui dan menerapkan langkah-langkah translasi yang dilanjutkan dengan rotasi, sesuai dengan instruksi yang terdapat pada soal untuk menyelesaikan soal nomor 1.

4) Keterampilan Proses (*process skill*)

Subjek FI 2 tidak membuat kesalahan dalam keterampilan proses. SFI2 mampu melanjutkan semua langkah-langkah dalam

penyelesaian dengan benar. Hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek FI 2 sebagai berikut:

PFI2006 : “Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”

SFI2006 : “Mungkin benar kak.”

PFI2007 : “Coba untuk langkah-langkahnya gimana tadi?”

SFI2007 : “Jadi, saya mentranslasikan dulu baru dirotasikan. Untuk langkah-langkah translasi di GeoGebra, saya mulai dengan membuat titik dan bidang segitiga. Pertama, saya bikin garis bantu vektor, lalu klik menu translasi yang bertuliskan (translasi objek oleh). Setelah itu, saya pilih segitiganya dan garis vektornya. Hasilnya, bayangan segitiga itu muncul.”

PFI2008 : “Untuk langkah-langkah rotasinya dalam GeoGebra bagaimana?”

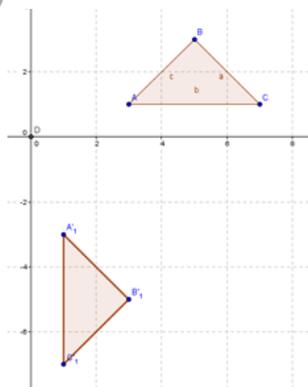
SFI2008: “Untuk langkah rotasi, saya mulai dengan membuat titik pusat di $O(0,0)$. Setelah itu, saya cari opsi yang bertuliskan (Rotasi mengitari titik). Lalu, saya klik segitiganya dan kemudian klik titik pusatnya. Nanti akan muncul opsi untuk menentukan sudut rotasi. Dan di sana pilih searah jarum jam serta masukkan 90° , lalu klik oke muncul hasil bayangannya.”

PFI2009 : “Iya benar.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa

subjek SFI2 mampu menjelaskan langkah-langkah translasi dan rotasi dalam GeoGebra untuk soal nomor 1 dengan benar.

5) Penulisan Jawaban Akhir (encoding)



Gambar 4.14

Jawaban akhir SFI2 pada soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.14 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek FI 2 tidak mencantumkan kesalahan pada jawaban akhir karena dia dapat menyebutkan koordinat hasil setelah melakukan transformasi yang sesuai dengan soal, Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek FI 2 berikut:

PFI2010 : “Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”

SFI2010 : “Sudah kak.”

PFI2011 : “Dapatkah anda menyimpulkan hasil akhirnya?”

SFI2011 : “Iya, jadi kesimpulan Nomer 1 itu, masing-masing sudut yang diubah kaptan Jack itu $A'(1, -3)$, $B'(3, -5)$, $C'(1, -7)$.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI2 tidak melakukan kesalahan pada jawaban akhir karena dapat menjawab koordinat hasil transformasi dengan tepat.

b) Analisis Data Tes Soal Nomer 2

Subjek telah melaksanakan tes soal transformasi geometri menggunakan aplikasi GeoGebra pada pertanyaan nomor 2 dan juga

telah melakukan wawancara. Berikut adalah hasil dari tes soal transformasi geometri berbantuan GeoGebra berdasarkan prosedur Newman, serta wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa.

1) Membaca (*reading*)

Siswa mampu membaca soal dengan tepat. SFI2 juga dapat memahami soal dengan benar, hal ini terbukti dari hasil wawancara berikut:

PFI2012: “Perhatikan soal nomor 2, tolong bacakan kembali soal tersebut!”

SFI2012: “Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang akan

menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut, berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”

Berdasarkan hasil wawancara, pada tahap ini subjek mampu membaca dengan jelas tanpa melewatkan informasi yang ada pada soal.

2) Memahami Masalah (*comprehension*)

b. Taman dengan titik A (2,3), B (6,3), C (6,7), D (2,7)
Memutar taman yang bertitik pusat H (1,5) dengan sudut rotasi
-180 derajat dan menggesernya sejauh T (2, -5)

Gambar 4.15
Penulisan diketahui dan ditanya SFI2 pada soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.15 subjek SFI2 dapat menjelaskan kembali menggunakan bahasa mereka sendiri. SFI2 telah memahami maksud soal terkait apa yang telah diketahui, namun tidak mencantumkan apa yang ditanyakan dalam soal pada jawabannya. Hal ini dibuktikan oleh jawaban SFI2 dan hasil wawancara sebagai berikut:

PFI2013 : “Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal nomer 2 tersebut dengan menggunakan bahasa anda sendiri?”

SFI2013 : “Iya bisa, di dalam soal nomor 2 ini ada taman kota yang ingin direnovasi dan ada seorang arsitektur bernama Albi, yang akan mendesain taman itu. Dia menentukan titik-titik penting dari taman yaitu ada A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Lalu Albi ingin merenovasi dengan memutar

taman yang berpusat di titik H (1, 5) sejauh -180° dan menggeser atau ditranslasikan sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui sama Albi nantinya bisa menarik lebih banyak pengunjung.”

PFI2014 : “Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 2 itu?”

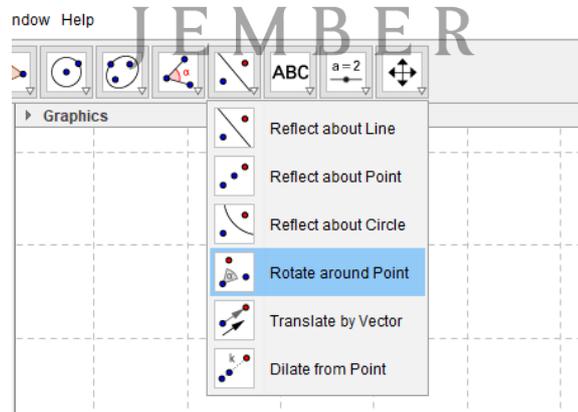
SFI2014 : “Yang diketahui itu ada titik penting pertama tamannya yaitu A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Terus Dirotasikan sebanyak -180° di titik pusat H (1,5) kemudian Ditranslasikan sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$. Sedangkan yang ditanya pada soal nomor 2 ini yaitu titiknya setelah di ganti itu berapa atau setelah proses rotasi sama translasinya.”

PFI2015 : “Tadi di jawaban anda apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”

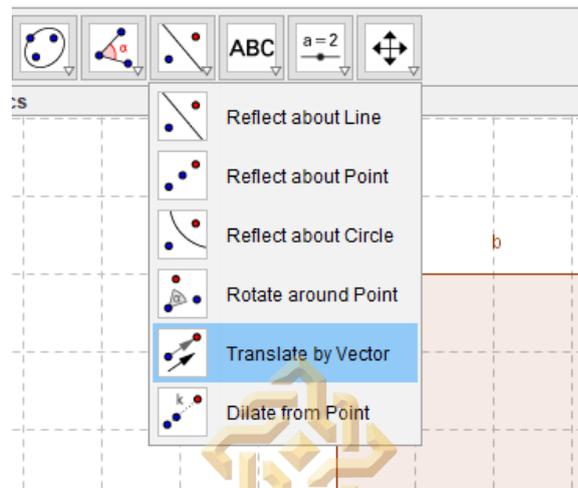
SFI2015 : “Sudah kak, tapi hanya yang diketahui saja , untuk yang ditanya sepertinya lupa tidak saya cantumkan.”

Berdasarkan hasil wawancara diatas dan jawaban yang diberikan oleh subjek, subjek SFI2 mampu menjelaskan dengan tepat dan lengkap mengenai informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Akan tetapi subjek hanya mencantumkan yang diketahui saja pada jawaban soal nomor 2 tanpa mencantumkan yang ditanya pada soal.

3) Transformasi (*transformasi*)



Gambar 4.16
Proses rotasi SFI2 pada soal nomor 2



Gambar 4.17

Proses translasi SFI2 pada soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.16 dan 4.17 di atas, disimpulkan bahwa subjek SFI2 berhasil mengidentifikasi langkah-langkah yang akan diterapkan untuk menyelesaikan soal nomor 2. Hal ini terlihat dari hasil wawancara antara peneliti dan subjek SFI2 berikut:

PFI2016 : “Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 2 dalam GeoGebra?”

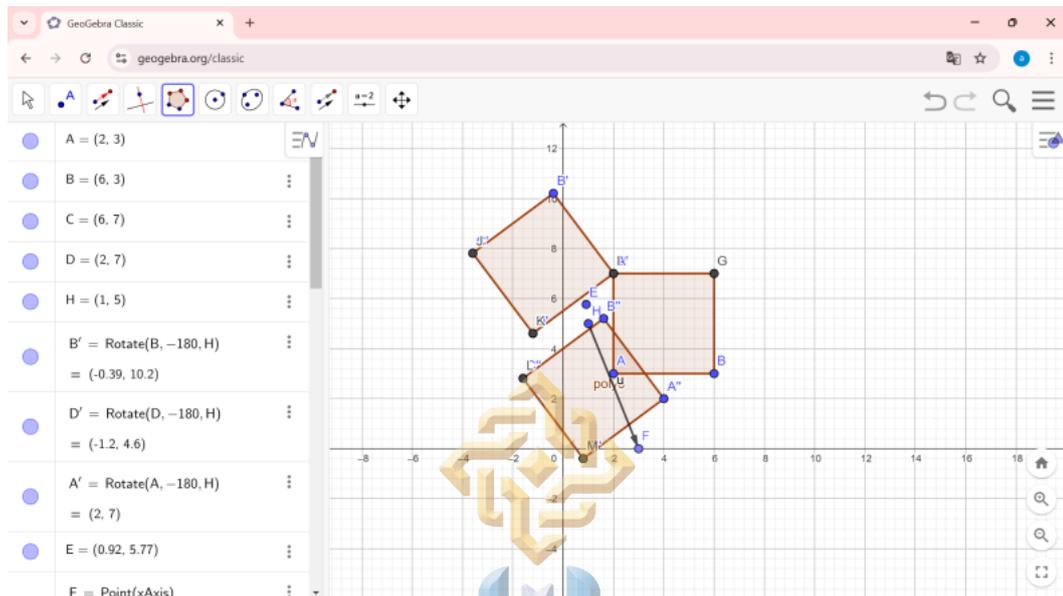
SFI2016 : “Di nomer 2 pada soal itu disuruh rotasi baru translasinya, jadi langkah-langkah penyelesaian dalam GeoGebra di nomer 2 itu rotasi dulu dan dilanjutkan dengan translasinya kak.”

PFI2017 : “Ya, benar.”

SFI2017 : “Baik kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa SFI2 telah mengetahui dan menerapkan langkah-langkah rotasi yang dilanjutkan dengan translasi, sesuai dengan instruksi yang terdapat pada soal untuk menyelesaikan soal nomor 2.

4) Keterampilan Proses (*process skill*)



Gambar 4.18

Keterampilan proses SFI2 pada soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.18 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI2 membuat kesalahan dalam keterampilan proses yaitu pada langkah langkah awal, subjek SFI2 dalam melakukan proses rotasi, meskipun ia mampu melanjutkan langkah-langkah dalam penyelesaiannya, akan tetapi ia tidak memasukkan simbol derajat ($^{\circ}$) pada tabel dialog rotasi dan salah dalam menentukan arah jarum jam. Hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFI2 sebagai berikut:

PFI2018 : “Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”

SFI2018 : “iyaa kak sudah benar.”

PFI2019 : “Bisa untuk dijelaskan langkah-langkahnya bagaimana?”

SFI2019 : “Pertama, saya membuat titik lalu menentukan titik pusat rotasi di H (1,5). Saya memilih opsi (Rotasi mengitari titik), mengklik perseginya dan titik pusatnya, lalu mengatur sudut rotasi ke -180° untuk berlawanan arah jarum jam. Setelah menekan OK, hasil rotasi muncul. Selanjutnya, saya melanjutkan dengan translasi, membuat garis bantu vektor untuk $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$. Lalu

mengklik menu translasi dan memilih persegi serta garis vektornya. Hasilnya, bayangan perseginya pun muncul.”

PFI2020 : “Di sini jawaban anda salah meski benar dalam memasukkan sudutnya, akan tetapi anda tidak menambahkan simbol ($^{\circ}$) pada sudutnya. Dan juga sama seperti nomer 1, untuk arahnya anda benar bahwa negatif itu berlawanan, akan tetapi anda di jawaban memilih seajah jarum jam. Dan juga untuk nomer 2 ini kan sebuah bidang, jadi tidak cukup hanya dengan titik saja, di jawaban anda tidak membentuk sebuah bidang tamannya.”

SFI2020 : “Oiya kak,saya kurang tetiti miih arah rotasinya hehe. Untuk yang titik saja, saya bentuk polygonnya di akhir kak karena keburu tadi.”

PFI2021 : “Iyaa, itu merupakan langkah yang kurang tepat. Harusnya yang benar ya seperti di nomer satu, setelah titik itu langsung dibentuk polygonnya dan untuk menentukan arah rotasinya lain kali lebih tetili ya.”

SFI2021 : “Baik kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI2 membuat kesalahan dalam keterampilan proses pada rotasi. Meskipun ia berhasil melanjutkan langkah-langkah penyelesaian dengan baik, ia tidak mencantumkan simbol derajat ($^{\circ}$)

pada sudut rotasi dalam tabel dialog GeoGebra. Hal ini terlihat dari

hasil wawancara di mana SFI2 mengakui bahwa ia telah memasukkan sudut -180° tetapi lupa menambahkan simbol

derajatnya, menunjukkan bahwa dia perlu lebih teliti dalam menyajikan jawaban yang lengkap.

5) Penulisan Jawaban Akhir (encoding)

Berdasarkan gambar 4.18 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI2 mengalami kesalahan pada jawaban akhir akibat salah

dalam tahap keterampilan proses sebelumnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFI2 berikut:

PFI2022 : “Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”
 SFI2022 : “Iya sudah kak. Tapi kalau dalam prosesnya salah kan jawabannya juga salah kak?”
 PFI2023 : “Betul, jadi lebih teliti lagi ya.”
 PFI2023 : “Baik kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek FI 2 mengalami kesalahan pada jawaban akhir akibat salah dan kurang teliti dalam proses keterampilan proses.

Tabel 4.5
Kesalahan Subjek SFI2

Nomor Soal	Jenis Kesalahan				
	Membaca	Memahami	Transformasi	Keterampilan Proses	Jawaban Akhir
1	–	√	–	–	–
2	–	√	–	√	√

Petunjuk : – : tidak melakukan kesalahan

√ : melakukan kesalahan

2. Subjek dengan Gaya Kognitif *Field Dependent* (FD)

a. Subjek SFD1

a) Analisis Data Tes Soal Nomer 1

Subjek telah melaksanakan tes soal transformasi geometri menggunakan aplikasi GeoGebra pada pertanyaan nomor 1 dan juga telah melakukan wawancara. Berikut adalah hasil dari tes soal transformasi geometri berbantuan GeoGebra berdasarkan prosedur Newman, serta wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa.

1) Membaca (*reading*)

Subjek SFD1 mampu membaca soal dengan tepat. Serta juga dapat memahami soal dengan benar, hal ini terbukti dari hasil wawancara berikut:

PFD1001 : “Perhatikan soal nomor 1, tolong bacakan kembali soal tersebut!”

SFD1001 : “Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan memutarnya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!. Sudah kak.”

Berdasarkan hasil wawancara, pada tahap ini subjek mampu membaca dengan jelas tanpa melewatkan informasi, serta mampu memahami setiap kalimat yang ada dalam soal.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

2) Memahami Masalah (*comprehension*)

Siswa mampu mengetahui informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dengan jelas, serta dapat menjelaskan kembali.

Namun, SFD1 tidak mencantumkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada jawabannya. Hal ini dibuktikan oleh jawaban SFD1 dan hasil wawancara sebagai berikut:

PFD1002: “Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal tersebut dengan menggunakan bahasa Anda sendiri?”

SFD1002: “Iya bisa kak, Nah, di soal nomor 1 ini ada seorang kapten yang menemukan lokasi pulau harta karun di peta kuno. Setelah menemukan tempat harta karun tersebut, kapten

pengen mengubah lokasi harta karun di peta supaya pelaut lainnya nggak bisa tahu lokasi aslinya. Jadi, dia mentranslasikan lokasi harta karun itu sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Selain itu, dia juga memutar lokasi harta karun tersebut sebanyak 90° dengan titik pusat di $(0,0)$.”

PFD1003: “Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”

SFD1003: “Iya, jadi gini. di soal nomer 1, kita punya titik-titik pulau harta karun yang asli, yaitu A $(1, 2)$, B $(3, 4)$, dan C $(5, 2)$. Nah, si Kapten pengen ngubah posisi titik-titik itu dengan cara translasi $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Yang diketahui juga ada rotasinya yaitu 90° dengan titik pusatnya itu di O $(0,0)$ dan yang ditanya Hasil dari yang sudah ditranslasi sama yang sudah dirotasi.”

PFD1004: “Tadi di jawaban apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”

SFD1004: “Hehe tidak kak, saya hanya jawab langsung gambarnya saja.”

Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban yang diberikan, subjek mampu menjelaskan dengan tepat mengenai informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Akan tetapi SFD1 tidak mencantumkan yang diketahui dan juga yang ditanya pada jawaban.

3) Transformasi (*transformasi*)

Subjek SFD1 sudah mengetahui langkah-langkah dalam GeoGebra, yakni dengan melakukan translasi terlebih dahulu baru dilanjut dengan melakukan rotasi. Akan tetapi SFD1 masih melakukan kesalahan dalam proses rotasi, yaitu ketika memilih searah atau berlawanan arah jarum jam. Hal ini terlihat dari hasil wawancara antara peneliti dan subjek SFD1 berikut:

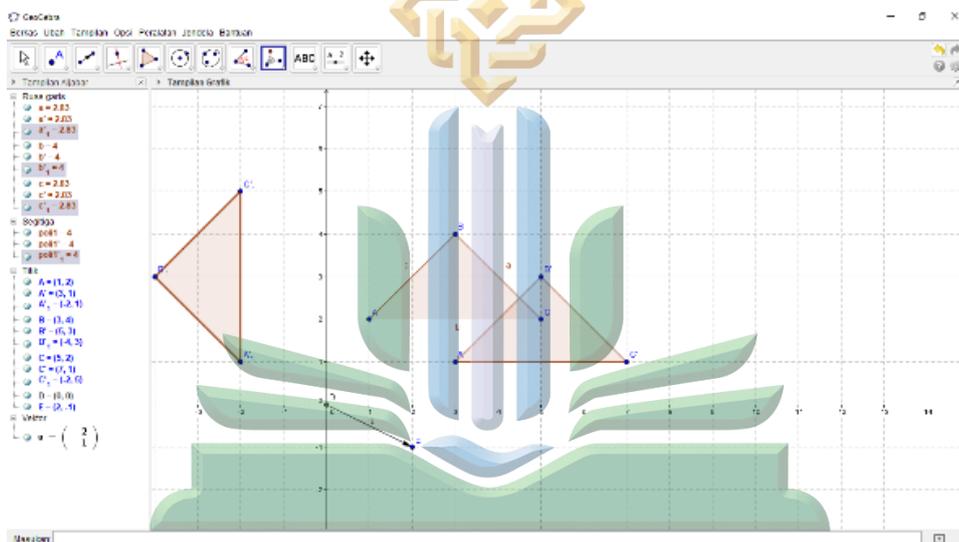
PFD1005 : “Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 1 dalam GeoGebra?”

SFD1005 : “Sesuai dengan permintaan soal yang mengharuskan translasi dan rotasi, saya menerapkan langkah-langkah

penyelesaian di GeoGebra. Pertama, saya melakukan translasi, kemudian dilanjutkan dengan proses rotasi.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa Subjek SFD1 telah mengetahui dan menerapkan langkah-langkah translasi yang dilanjutkan dengan rotasi, sesuai dengan instruksi yang terdapat pada soal untuk menyelesaikan soal nomor 1.

4) Keterampilan Proses (*process skill*)



Gambar 4.19
Keterampilan proses SFD1 pada soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.19 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFD1 membuat kesalahan dalam keterampilan proses pada rotasi, meskipun ia mampu melanjutkan langkah-langkah dalam penyelesaian. Namun, dalam proses rotasi, subjek SFD1 mengalami kebingungan dalam menentukan penggunaan tanda positif dan negatif untuk memilih arah searah atau berlawanan jarum jam pada dialog tabel rotasi di GeoGebra. Hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFD1 sebagai berikut:

PFD1006 : “Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”

SFD1006 : “Ragu kak.”

PFD1007 : “Coba untuk langkah-langkahnya gimana tadi?”

SFD1007 : “Tadi saya mentranslasikan dulu baru dirotasikan, bikin garis bantu vektor, lalu klik menu translasi yang bertuliskan (translasi objek oleh). Setelah itu, saya pilih segitiganya dan garis vektornya. Hasilnya, bayangan segitiga itu muncul lanjut ke proses rotasi.”

PFD1008 : “Untuk langkah-langkah rotasinya dalam GeoGebra bagaimana?”

SFD1008 : “Untuk langkah rotasi, saya mulai dengan menentukan titik pusat rotasi terlebih dahulu. Kemudian, saya memilih menu rotasi, klik pada segitiga, dan setelah itu klik pada titik pusat yang telah saya buat. Selanjutnya, akan muncul opsi untuk menentukan sudut rotasi. Saya sedikit bingung, karena sudut rotasi positif itu berlawanan arah jarum jam atau searah jarum jam.”

PFD1009 : “Jadi kalau positif itu harusnya searah jarum jam, sebaliknya kalau negatif itu berlawanan jarum jam.”

SFD1009 : “Terima kasih kak. Saya baru tau hehe.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFD1 mampu menjelaskan langkah-langkah penerapan translasi dan rotasi dalam GeoGebra untuk soal nomor 1. Namun,

dalam proses rotasi, subjek SFD1 mengalami kebingungan dalam

menentukan penggunaan tanda positif dan negatif untuk memilih arah searah atau berlawanan jarum jam pada dialog tabel rotasi di GeoGebra.

5) Penulisan Jawaban Akhir (encoding)

Berdasarkan gambar 4.19 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFD1 mencantumkan kesalahan pada jawaban akhir karena meskipun dia dapat menyebutkan koordinat hasil setelah melakukan transformasi yang sesuai dengan soal, akan tetapi dia salah dalam proses merotasikan objek nya yakni ketika memilih searah atau

berlawanan arah jarum jam pada tabel dialog rotasi pada GeoGebra.

Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek

SFD1 berikut:

PFD1010 : “Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”

SFD1010 : “Sudah kak, tapi kayaknya salah ya kak karena arah sudut rotasinya itu.”

PFD1011 : “Iya, anda kurang tepat dalam proses rotasinya.”

SFD1011 : “Baik, kak. Lain kali saya akan lebih teliti lagi.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek FD 1 melakukan kesalahan pada jawaban akhir karena meskipun dia dapat menyebutkan koordinat hasil transformasi dengan tepat, dia salah dalam proses rotasi.

b) Analisis Data Tes Soal Nomer 2

Subjek dengan kode SFD1 telah melaksanakan tes soal transformasi geometri menggunakan aplikasi GeoGebra pada pertanyaan nomor 2 dan juga telah melakukan wawancara. Berikut

adalah hasil dari tes soal transformasi geometri berbantuan GeoGebra berdasarkan prosedur Newman, serta wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa.

1) Membaca (*reading*)

Siswa mampu membaca soal dengan tepat. SFD1 juga dapat memahami soal dengan benar, hal ini terbukti dari hasil wawancara berikut:

PFD1012: “Perhatikan soal nomor 2, tolong bacakan kembali soal tersebut!”

SFD1012: “Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang

akan menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T\begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut, berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”

Berdasarkan hasil wawancara, pada tahap ini subjek mampu membaca dengan jelas tanpa melewatkan informasi yang ada dalam soal.

2) Memahami Masalah (*comprehension*)

Siswa mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dengan baik, serta mampu menjelaskan kembali melalui wawancara yang telah dilakukan. Namun, SFD1 tidak mencantumkan informasi tersebut pada jawabannya. Hal ini

dibuktikan oleh jawaban SFD1 dan hasil wawancara sebagai berikut:

PFD1013 : “Bisakah Anda menyebutkan dan menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal nomor 1 tersebut?”

SFD1013 : “Iya, saya bisa. Dalam soal nomor 2 ini, ada sebuah taman kota yang akan direnovasi oleh seorang arsitek bernama Albi. Dia menentukan beberapa titik penting taman yang terdiri dari A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7), dan D (2, 7). Albi ingin merenovasi taman tersebut dengan cara memutar desain taman berpusat di titik H (1, 5) sejauh -180° , dan juga mentranslasikan sejauh $T\begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$. Tujuannya agar taman yang diperbaharui dapat menarik lebih banyak pengunjung.”

PFD1014 : “Tadi di jawaban anda apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”

SFD1014 : “Sama seperti nomer satu kak, saya lupa mencantumkan pada jawaban.”

Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban yang diberikan, subjek mampu menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan cukup lengkap. Subjek memahami bahwa perubahan yang perlu dilakukan meliputi rotasi -180° terhadap titik pusat H (1,5) dan untuk menyebutkan translasikan subjek kurang tepat karena ketidaktekeliannya, subjek menyebutkan bahwa translasinya sejauh $T \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \end{pmatrix}$. Sedangkan di soal yang benar adalah $T \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$. Dan SFD1 lupa untuk mencantumkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam jawaban untuk soal nomor 2.

3) Transformasi (*transformasi*)

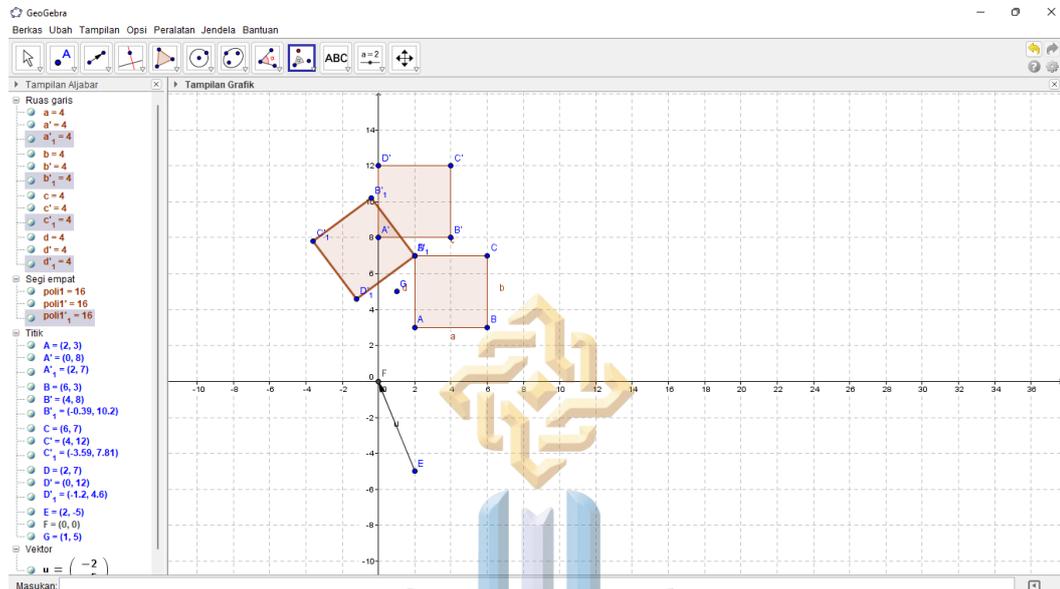
Subjek SFD1 kurang memahami cara mengidentifikasi langkah-langkah yang akan diterapkan untuk menyelesaikan soal nomor 2. Hal ini terlihat dari hasil wawancara antara peneliti dan subjek SFD1 berikut:

PFD1015 : “Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 2 dalam GeoGebra?”

SFD1015 : “Saya menggunakan langkah-langkah penyelesaian di GeoGebra dengan melakukan translasi dulu dan dilanjutkan dengan rotasi, kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa SFD1 telah melakukan kesalahan dalam langkah untuk menyelesaikan soal nomor 2. Yang mana langkah-langkah dalam menyelesaikan soal nomor 2 ialah dengan merotasikan objek terlebih dahulu lalu dilanjut dengan mentranslasikannya.

4) Keterampilan Proses (*process skill*)



Gambar 4.20
Keterampilan proses SFD1 pada soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.20 di atas, dapat disimpulkan bahwa SFD1 membuat kesalahan dalam keterampilan proses, karena ia keliru dalam menerapkan langkah-langkah dalam penyelesaian. Hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFD1 sebagai berikut:

PFD1016: “Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”

SFD1016: “Sudah benar.”

PFD1017: “Bisa untuk dijelaskan langkah-langkahnya bagaimana?”

SFD1017: “Pertama, saya membuat titik-titik dan bidang untuk membentuk persegi, selanjutnya, saya melanjutkan dengan translasi, membuat garis bantu vektor untuk $T\begin{pmatrix} -2 \\ 5 \end{pmatrix}$. Lalu mengklik menu translasi dan memilih persegi serta garis vektornya. Hasilnya, bayangan persegi pun muncul. Kemudian dilanjut dengan merotasikan objek dengan menentukan titik pusat rotasi di H (1,5). Saya memilih opsi (Rotasi mengitari titik), mengklik perseginya dan titik pusatnya, lalu mengatur

sudut rotasi ke -180° untuk mengarahkan searah jarum jam. Setelah menekan OK, hasil rotasi muncul.”

PFD1018: “Coba anda lihat lagi pada soal, untuk Translasinya itu berapa?”

SFD1018: “Loh, astaghfirullah, iya kak salah. Harusnya $T \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$ ya kak. Hehe saya keburu kak.”

PFD1019: “Benar, salah anda di garis vektornya terbalik ya . tidak sesuai pada soal. Untuk proses selanjutnya itu apa?”

SFD1019: “Rotasi kak.”

PFD1020: “Yang anda rotasikan, apakah hasil dari translasinya?”

SFD1020: “Tidak kak, saya merotasikan titik awalnya.”

PFD1021: “Nah itu salah, Jadi untuk soal nomer 2 anda salah. Di sini harusnya rotasi dulu baru translasi. Dan di proses rotasi anda juga salah dalam menentukan arah rotasinya juga tidak mencantumkan simbol derajat pada sudutnya.”

SFD1021: “Baik, kak. Saya kurang teliti dalam membaca soal.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFD1 keliru dalam menjelaskan langkah-langkah penerapan rotasi dan translasi dalam GeoGebra untuk soal nomor 2.

5) Penulisan Jawaban Akhir (encoding)

Berdasarkan gambar 4.20 di atas, dapat disimpulkan bahwa

SFD1 terdapat kesalahan jawaban akhir karena ia salah menyebutkan koordinat hasil setelah melakukan transformasi yang sesuai dengan soal. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFD1 berikut:

PFD1022: “Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”

SFD1022: “Sudah.”

PFD1023: “Apakah anda dapat menyampaikan kesimpulan jawaban dari pertanyaan tersebut?”

SFD1023: “Kesimpulan soal nomer 2 itu masing-masing titik yang sudah diubah atau didesain sama Alby dengan merotasikan kemudian ditranslasikan ialah $A' (0,8)$, $B' (4,8)$, $C' (4,12)$, dan $D' (0,12)$.”

PFD1024: “Itu jawabannya salah ya, karena proses atau langkah-langkahnya juga salah.”

SFD1024: “Iya kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa SFD1 banyak sekali melakukan kesalahan dari awal hingga akhir sehingga dalam penulisan jawaban akhir tidak mampu menyampaikan kesimpulannya dengan benar.

Tabel 4.6
Kesalahan Subjek SFD1

Nomor Soal	Jenis Kesalahan				
	Membaca	Memahami	Transformasi	Keterampilan Proses	Jawaban Akhir
1	–	√	–	√	√
2	–	√	√	√	√

Petunjuk : – : tidak melakukan kesalahan

√ : melakukan kesalahan

b. Subjek SFD2

a) Analisis Data Tes Soal Nomer 1

Subjek SFD2 telah melaksanakan tes soal transformasi geometri menggunakan aplikasi GeoGebra pada pertanyaan nomor 1 dan juga telah melakukan wawancara. Berikut adalah hasil dari tes soal transformasi geometri berbantuan GeoGebra berdasarkan prosedur Newman, serta wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa.

1) Membaca (*reading*)

Siswa mampu membaca soal dengan tepat. SFD 2 juga dapat memahami bacaan atau simbol dalam soal dengan benar, hal ini terbukti dari hasil wawancara berikut:

PFD2001: “Perhatikan soal nomor 1, tolong bacakan kembali soal tersebut!”

SFD2001: “Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan memutarnya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!. Sudah kak.”

Berdasarkan hasil wawancara, pada tahap ini subjek mampu membaca dengan jelas tanpa melewatkan informasi, serta mampu memahami setiap bacaan dan simbol yang terdapat dalam soal.

2) Memahami Masalah (*comprehension*)

Siswa mampu menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dengan jelas pada soal, serta dapat menjelaskan kembali menggunakan bahasa mereka sendiri. Akan tetapi, SFD2 tidak mencantumkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal pada jawabannya. Hal ini dibuktikan oleh jawaban SFD2 dan hasil wawancara sebagai berikut:

PFD2002: “Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal tersebut dengan menggunakan bahasa Anda sendiri?”

SFD2002: “Bisa kak, Jadi, di dalam soal nomor 1 ini ada stu kapten yang mana menemukan lokasi atau pulau harta karun di peta kuno, intinya setelah dia menemukan lokasi harta karun itu, kaptennya ingin merubah lokasinya di peta agar pelaut lainnya nggak tau sama lokasi harta karun yang sebenarnya. Nah dia merubah harta karun itu dengan menggeseser atau mentranslasikan sejauh

$T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Dia juga merotasikn atau memutar lokasi harta karunnya sebanyak 90° yang titik pusatnya itu ada di titik O yaitu $(0,0)$ ”

PFD2003: “Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”

SFD2003: “Bisa kak. Jadi, yang diketahui itu ada titik pulau harta karun yang sesungguhnya atau titik awalnya yaitu A $(1, 2)$, B $(3, 4)$, dan C $(5, 2)$, Translasinya yaitu $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Terus yang diketahui juga ada rotasinya yaitu 90° dengah titik pusatnya itu di O $(0,0)$.”

PFD2004: “Sedangkan yang ditanya apa di soal nomer 1 itu?”

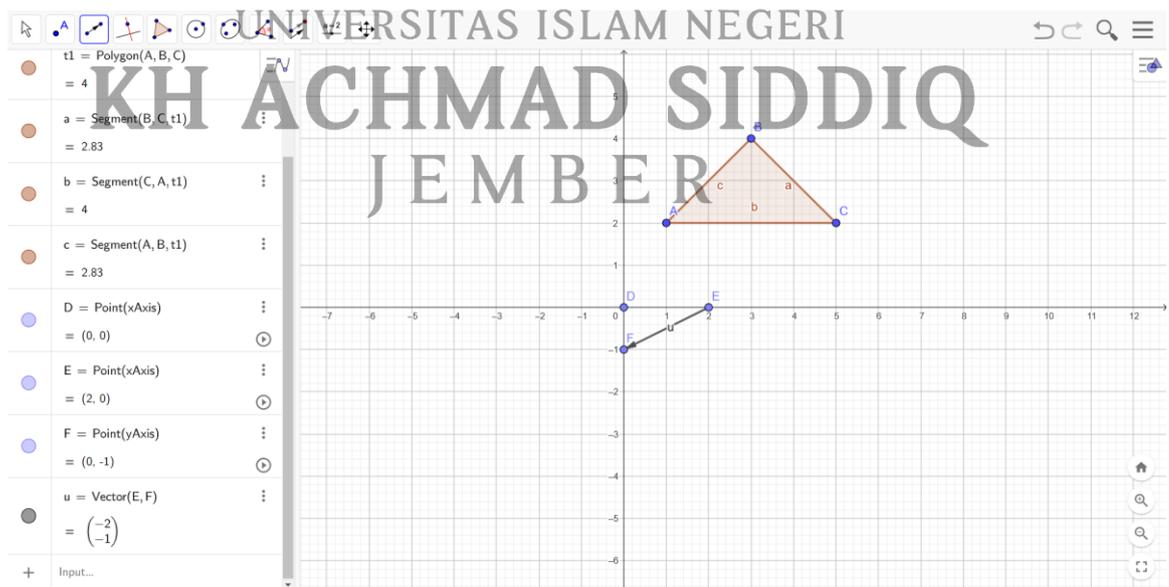
SFD2004: “Yang ditanya itu ya hasil dari semuanya kak. Hasil dari yang sudah ditranslasi sama yang sudah dirotasi.”

PFD2005: “Nah iya benar, tadi di jawaban apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”

SFD2005: “Lupa kak.”

Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban yang diberikan, subjek mampu menjelaskan dengan tepat dan lengkap mengenai informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, akan tetapi, subjek lupa mencantumkan pada jawaban soal nomer 1.

3) Transformasi (*transformasi*)



Gambar 4.21

Proses translasi Subjek SFD2 pada soal nomor 1

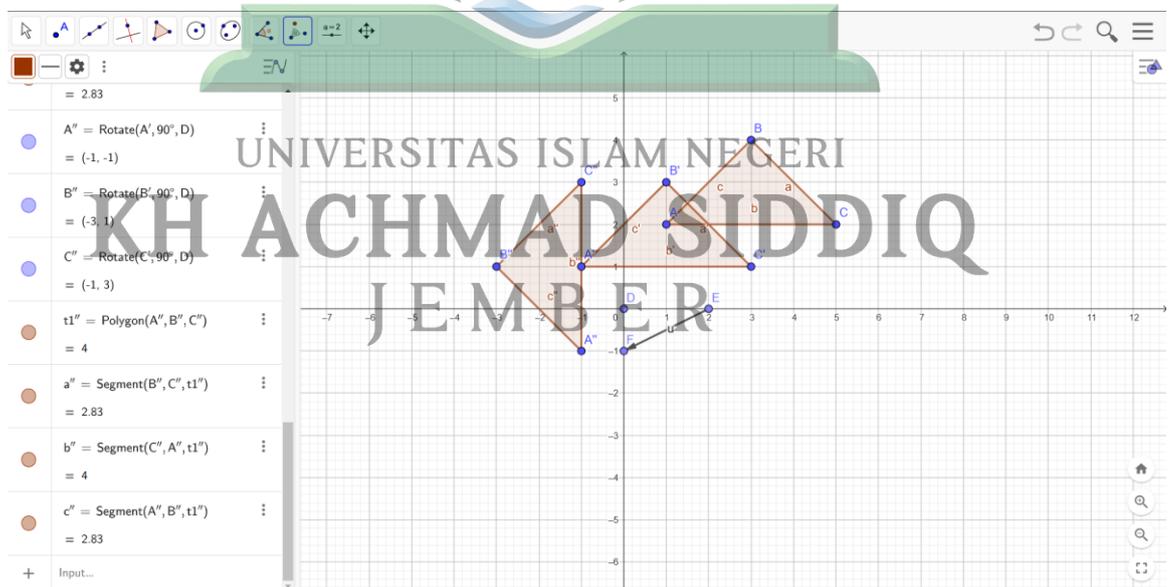
Berdasarkan gambar 4.21 di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek FD 2 berhasil mengidentifikasi langkah-langkah yang akan diterapkan untuk menyelesaikan soal nomor 1. Hal ini terlihat dari hasil wawancara antara peneliti dan subjek SFD2 berikut:

PFD2006: “Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 1 dalam GeoGebra?”

SFD2006: “Karena di soal disuruh translasi lalu kemudian rotasi, jadi saya menggunakan langkah-langkah penyelesaian untuk translasi dulu dan dilanjutkan dengan langkah-langkah rotasinya kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa SFD2 telah mengetahui dan menerapkan langkah-langkah translasi yang dilanjutkan dengan rotasi dengan benar, sesuai dengan instruksi pada soal untuk menyelesaikan soal nomor 1.

4) Keterampilan Proses (*process skill*)



Gambar 4.22
Keterampilan proses Subjek SFD2 pada soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.22 di atas, dapat disimpulkan bahwa SFD2 membuat kesalahan dalam keterampilan proses, karena ia

salah dalam proses transaksi dan rotasinya. Hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFD2 sebagai berikut:

PFD2007: “Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”

SFD2007: “Gatau kak benar atau ngaknya hehe.”

PFD2008: “Coba untuk langkah-langkahnya nomer 1 gimana tadi, translasi bagaimana juga rotasi bagaimana?”

SFD2008: “Jadi untuk langkah-langkah translasi dalam GeoGebra itu pertama setelah saya buat garis bantu vektor dulu kak. abis itu klik menu translasi yang tulisannya (translasi objek oleh). Lalu klik segitiganya sama garis vektornya. Hasilnya bayangannya muncul terus. Lanjut dengan rotasinya.”

PFD2009: “Oke, untuk buat garis vektornya apakah sudah sesuai dengan soal?”

SFD2009: “Emm iya kak mungkin sudah sesuai.”

PFD2010: “Di sini untuk garis vektornya kurang tepat, di soal $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ yang mana berarti 2 ke kanan dan satu ke 1 kebawah, 2 itu adalah a yang mana jika dia bernilai positif dia ke kanan sedangkan -1 itu b nya, untuk b jika bernilai negatif itu ke bawah. Di sini di jawaban Ledyah salah. Coba dilihat jawaban Ledyah.”

SFD2010: “Oooh iyaya kak aduuh saya kurang teliti.”

PFD2011: “Selanjutnya anda bilang setelah di translasi di rotasi. Nah bagaimana proses rotasi yang anda lakukan?”

SFD2011: “Untuk yang rotasi itu saya buat titik pusat kak, di O(0.0). Setelah itu saya cari menu untuk rotasi, baru klik segitiganya terus lanjut klik titik pusatnya, nanti muncul itu untuk menentukan seberapa banyak dirotasikan, tadi di soal kan 90° baru ditentukan arah rotasinya kemana, di situ ada pilihan berlawanan dan searah jarum jam, saya pilih berlawanan arah jarum jam kak”

PFD2012: “Apakah menurut anda jawabannya sudah tepat?”

SFD2012: “Heheh gatau juga kak, takut salah juga.”

PFD2013: “Jadi di sini untuk rotasinya anda juga salah di bagian menentukan arah rotasinya. Yang benar bahwa kalau sudut rotasinya itu positif maka arahnya adalah searah jarum jam, begitupun sebaliknya kalau negatif itu berlawanan arah jarum jam. Karena di soal itu positif yang benar berarti apa?”

SFD2013: “Searah kak, saya salah juga dibagian situ ya kak.”

PFD2014: “Iya lain kali lebih teteliti lagi ya.”

SFD2014: “Baik, kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFD2 mampu menjelaskan langkah-langkah penerapan translasi dan rotasi dalam GeoGebra untuk soal nomor 1, namun salah pada proses translasi (pembuatan garis vektor) dan proses rotasinya untuk menentukan arah rotasi.

5) Penulisan Jawaban Akhir (encoding)

Berdasarkan gambar 4.22 di atas, dapat disimpulkan bahwa SFD2 membuat kesalahan pada jawaban akhir karena ia salah dalam proses ketrampilannya. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek SFD2 berikut:

PFD2015: “Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”

SFD2015: “Sudah kak.”

PFD2016: “Akan tetapi, kalau di prosesnya salah, di jawaban akhirnya juga salah ya.”

SFD2016: “Iya kak.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFD2 melakukan kesalahan dalam penulisan jawaban akhir karena ia salah dalam proses ketrampilannya.

b) Analisis Data Tes Soal Nomer 2

Subjek SFD2 telah melaksanakan tes soal transformasi geometri menggunakan aplikasi GeoGebra pada pertanyaan nomor 2 dan juga telah melakukan wawancara. Berikut adalah hasil dari tes soal transformasi geometri berbantuan GeoGebra berdasarkan prosedur Newman, serta wawancara yang dilakukan peneliti terhadap siswa.

1) Membaca (*reading*)

Siswa mampu membaca soal dengan tepat. SFD2 juga dapat memahami soal dengan benar, hal ini terbukti dari hasil wawancara berikut:

PFD2017: “Perhatikan soal nomor 2, tolong bacakan kembali soal tersebut!”

SFD2017: “Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang akan menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut, berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”

Berdasarkan hasil wawancara, pada tahap ini subjek mampu membaca dengan jelas tanpa melewatkan informasi dalam soal.

2) Memahami Masalah (*comprehension*)

SFD2 dapat menjelaskan kembali menggunakan bahasanya sendiri. Hal ini dibuktikan oleh jawaban FD 2 dan hasil wawancara sebagai berikut:

PFD2018: “Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal nomer 2 tersebut dengan menggunakan bahasa anda sendiri?”

SFD2018: “Di dalam soal nomor 2 ini ada taman kota yang ingin direnovasi dan ada seorang arsitektur bernama Albi, yang akan mendesain taman itu. Dia menentukan titik-titik penting dari taman yaitu ada A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Lalu Albi ingin merenovasi dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) sejauh -180° dan menggeser atau ditranslasi sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui sama Albi nantinya bisa menarik lebih banyak pengunjung.”

PFD2019: “Dapatkan anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”

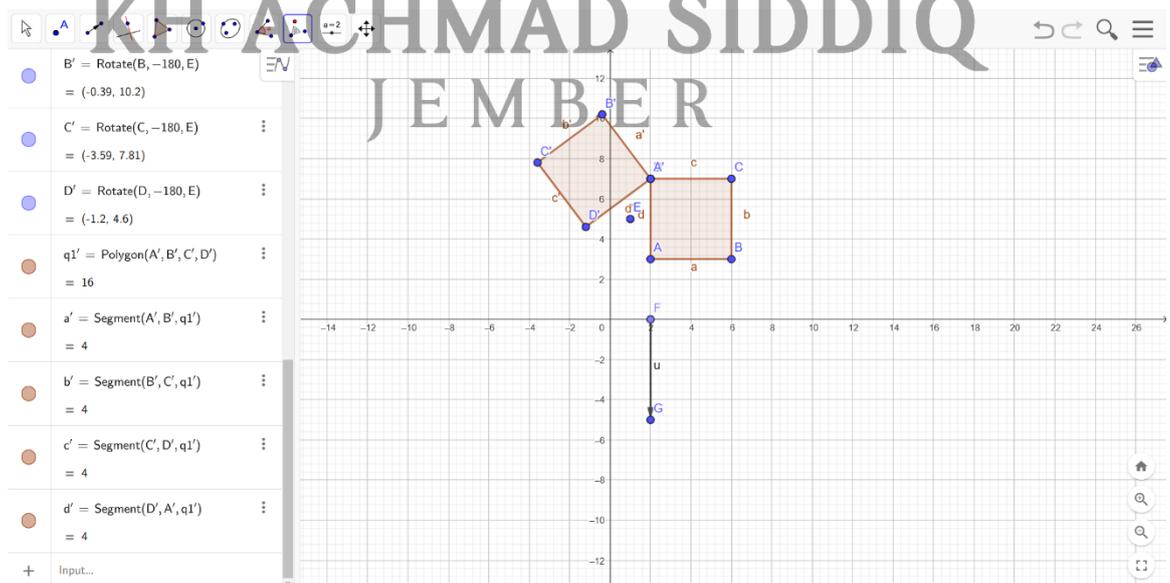
SFD2019: “Yang diketahui itu ada titik penting pertama tamannya yaitu A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Terus Dirotasikan sebanyak -180° di titik pusat H (1,5) kemudian Ditranslasikan sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$. Sedangkan yang ditanya pada soal nomer 2 ini yaitu titiknya setelah di ganti itu berapa atau setelah proses rotasi sama translasinya”

PFD2020: “Tadi di jawaban anda apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”

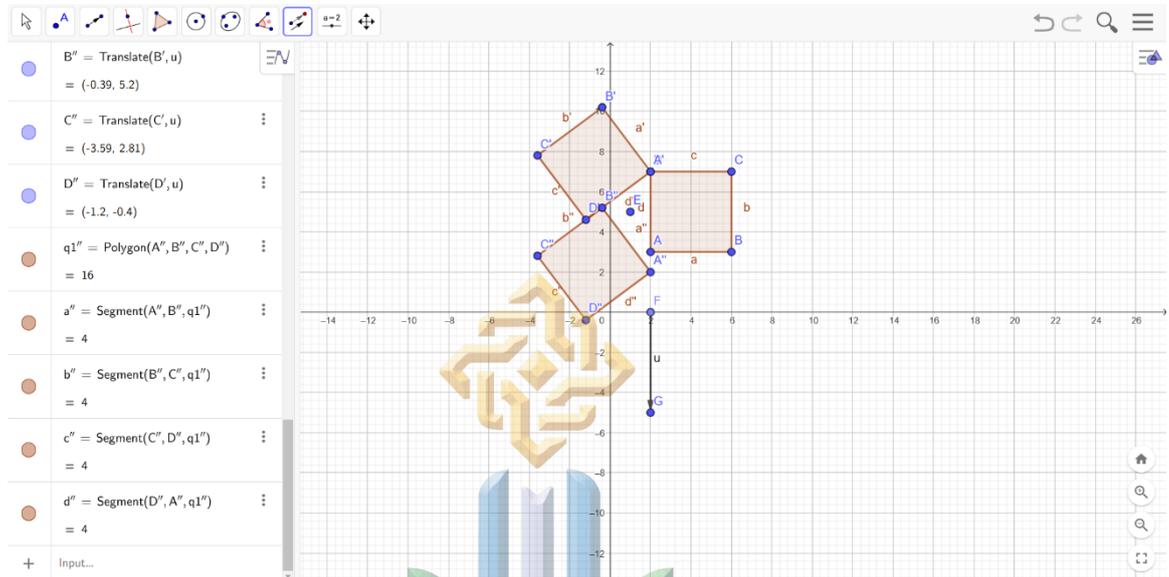
SFD2020: “Lupa kak.”

Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban yang diberikan, subjek mampu menjelaskan dengan tepat dan lengkap mengenai informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Subjek memahami bahwa perubahan yang harus dilakukan adalah dirotasikan sebanyak -180° di titik pusat H (1,5) kemudian ditranslasikan sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$. Akan tetapi tidak mencantumkan pada jawaban soal nomer 2.

3) Transformasi (*transformasi*)



Gambar 4.23
Proses rotasi Subjek SFD2 pada soal nomor 2



Gambar 4.24
Proses translasi Subjek SFD2 pada soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.23 dan 4.24 di atas, dapat disimpulkan bahwa SFD2 berhasil mengidentifikasi langkah-langkah yang akan diterapkan untuk menyelesaikan soal nomor 2.

Hal ini terlihat dari hasil wawancara antara peneliti dan subjek SFD2 berikut:

PFD2021: “Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 1 dalam GeoGebra?”

SFD2021: “Di nomer 2 pada soal itu disuruh rotasi baru translasinya, jadi saya rotasi dulu dan dilanjutkan dengan translasinya kak di GeoGebra.”

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa SFD2 telah mengetahui dan menerapkan langkah-langkah rotasi yang dilanjutkan dengan translasi, sesuai dengan instruksi yang terdapat pada soal untuk menyelesaikan soal nomor 2.

4) Keterampilan Proses (*process skill*)

Berdasarkan gambar 4.23 dan 4.24 di atas, dapat disimpulkan bahwa SFD2 membuat kesalahan dalam keterampilan proses yaitu pada proses rotasi dan translasinya. Untuk rotasinya, meskipun ia mampu melanjutkan langkah-langkah dalam penyelesaiannya, akan tetapi ia tidak memasukkan simbol derajat ($^{\circ}$) pada tabel dialog rotasi dan salah dalam menentukan arah jarum jam. Sedangkan dalam proses translasinya dia salah dalam membuat garis vektornya. Hal ini terlihat dari hasil wawancara peneliti dengan SFD2 sebagai berikut:

PFD2022: “Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”

SFD2022: “Iyaa kak mungkin sudah benar.”

PFD2023: “Coba untuk langkah-langkahnya gimana tadi, rotasi bagaimana juga translasinya bagaimana?”

SFD2023: “Pertama, saya membuat titik lalu menentukan titik pusat rotasi di H (1,5). Saya memilih opsi (Rotasi mengitari titik), mengklik perseginya dan titik pusatnya, lalu mengatur sudut rotasi ke -180° untuk searah jarum jam. Setelah menekan OK, hasil rotasi muncul. Selanjutnya, saya melanjutkan dengan translasi, membuat garis bantu vektor. Lalu mengklik menu translasi dan memilih persegi serta garis vektornya. Hasilnya, bayangan perseginya pun muncul.”

PFD2024: “Di sini jawaban anda salah meski benar dalam memasukkan sudutnya, akan tetapi anda tidak menambahkan simbol ($^{\circ}$) pada sudutnya. Dan juga sama seperti nomer 1, untuk arahnya kalau positif itu harusnya searah jarum jam, sedangkan kalau sudutnya negatif itu berlawanan arah jarum jam.”

SFD2024: “Berpengaruh ya kak untuk derajatnya itu.”

PFD2025: “Iyaa, berpengaruh terhadap jawaban akhirnya Setelah proses rotasi itu proses apa?”

SFD2025: “Translasi kak. bikin garis vektornya.”

PFD2026: “Apakah vektor yang anda buat sudah benar sesuai dengan soal?”

SFD2026: “Eh salah juga ya kak?”

PFD2027: "Iya, jawaban anda kurang tepat. Di sini vektor yang anda buat itu $T \begin{pmatrix} 0 \\ -5 \end{pmatrix}$, seharusnya $T \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$."

SFD2027: "Oalah iya kak. Hampir semuanya salah ya kak hehe."

PFD2028: "Iya, lain kali lebih teliti baca soalnya ya."

SFD2028: "Siap, kak."

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa SFD2 membuat kesalahan dalam keterampilan proses pada rotasi dan translasinya. Meskipun ia berhasil melanjutkan langkah-langkah penyelesaian dengan baik, ia tidak mencantumkan simbol ($^{\circ}$) pada sudut rotasi dalam tabel dialog GeoGebra dan salah dalam menentukan arah rotasinya. Selain tu pada proses translasi subjek SFD2 juga salah dalam membuat garis vektornya yang tidak sesuai dengan soal. Hal ini, menunjukkan bahwa dia perlu lebih teliti dalam menyajikan jawaban yang lengkap.

5) Penulisan Jawaban Akhir (encoding)

Berdasarkan gambar 4.24 di atas, dapat disimpulkan bahwa SFD2 terdapat kesalahan jawaban akhir karena ia salah dalam proses keterampilan. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara peneliti dengan SFD2 berikut:

PFD2029: "Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?"

SFD2029: "Sudah tapi salah ya kak."

PFD2030: "Iya, benar lain kali lebih teliti lagi ya."

SFD2030: "Iya kak."

Dari hasil wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek SFD2 melakukan kesalahan pada jawaban akhir karena SFD2 salah di dalam proses keterampilan.

Tabel 4.7
Kesalahan Subjek FD 2

Nomor Soal	Jenis Kesalahan				
	Membaca	Memahami	Transformasi	Keterampilan Proses	Jawaban Akhir
1	–	√	–	√	√
2	–	√	–	√	√

Petunjuk : – : tidak melakukan kesalahan

√ : melakukan kesalahan

C. Pembahasan dan Temuan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di kelas XI MAN 1 Jember, ditemukan sejumlah kesalahan yang dilakukan oleh subjek SFI1, SFI2, SFD1, dan SFD2 dalam menyelesaikan soal transformasi geometri (translasi dan rotasi) berbantuan GeoGebra, yang ditinjau dari gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*. Keempat subjek mengalami jenis kesalahan yang berbeda-beda. Data yang diperoleh terkait kesalahan siswa sesuai dengan teori Newman disajikan dalam tabel 4.8 sebagai berikut.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
Tabel 4.8

Rekap Jenis Kesalahan Subjek FI FD

Subjek	No Soal	Jenis Kesalahan				
		Reading Error	Comprehension Error	Transformation Error	Process Skill Error	Encoding Error
FI 1	1.	–	–	–	√	√
	2.	–	–	–	√	√
FI 2	1.	–	√	–	–	–
	2.	–	√	–	√	√
FD 1	1.	–	√	–	√	√
	2.	–	√	√	√	√
FD 2	1.	–	√	–	√	√

	2.	-	√	-	√	√
--	----	---	---	---	---	---

Petunjuk : - : tidak melakukan kesalahan

√ : melakukan kesalahan

Berikut adalah hasil dari pembahasan mengenai penyajian data yang telah dilakukan:

1. Siswa dengan Gaya Kognitif *Field Independent* (FI)

a) Subjek SFI1

Dalam analisis data yang telah dilakukan, subjek SFI1 menunjukkan adanya kesalahan pada indikator keterampilan proses dalam menyelesaikan soal transformasi geometri, khususnya terkait translasi dan rotasi berbantuan GeoGebra. Pada soal nomor 1, didapatkan bahwa SFI1 berhasil memahami konteks soal dan dengan tepat mencantumkan informasi yang diketahui serta yang ditanyakan. Namun, dia masih mengalami kesalahan pada indikator keterampilan proses. SFI1 melakukan kesalahan pada langkah-langkah yang berkaitan dengan proses rotasi. Meskipun sudah mengikuti prosedur penyelesaian dengan baik, SFI1 masih tetap keliru dalam menentukan arah rotasi pada tabel dialog yang terdapat di aplikasi GeoGebra yang berdampak signifikan terhadap hasil akhir yang diperoleh.

Selanjutnya, pada soal nomor 2, SFI1 juga mengalami kesalahan dalam indikator keterampilan proses, yaitu tidak mencantumkan simbol derajat ($^{\circ}$) pada sudut rotasi di dalam tabel dialog GeoGebra. Kelalaian ini pun memberikan dampak yang signifikan pada hasil akhir. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa subjek SFI1 memiliki pemahaman

yang baik terhadap soal-soal yang diberikan. Namun, terdapat beberapa kesalahan teknis yang perlu diperbaiki, terutama dalam perhatian terhadap detail-detail kecil, seperti arah rotasi dan penggunaan simbol derajat.

b) Subjek SFI2

Dalam analisis data pada jawaban subjek SFI2 terkait penyelesaian soal transformasi geometri, yaitu translasi dan rotasi, menggunakan GeoGebra berdasarkan indikator Newman, ditemukan bahwa SFI2 mengalami kesalahan pada indikator pemahaman. Subjek ini tidak mencantumkan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan pada kedua soal, yaitu soal nomor 1 dan nomor 2. Pada soal nomor 1, SFI2 menunjukkan kemampuan yang baik dalam membaca soal dengan benar, memahami informasi yang disajikan, serta menerapkan konsep transformasi dengan tepat.

Namun, pada soal nomor 2, SFI2 mengalami kesalahan dalam indikator keterampilan proses. Subjek ini hanya mencantumkan titik tanpa membentuk poligon menjadi sebuah bidang, yang merupakan langkah penting dalam menyelesaikan masalah. Selanjutnya, SFI 2 juga melakukan kesalahan pada langkah-langkah proses rotasi. Subjek ini keliru dalam memilih arah rotasi jarum jam pada tabel rotasi dan juga lupa untuk mencantumkan simbol ($^{\circ}$) pada sudut rotasi di dalam tabel dialog GeoGebra. Kelalaian-kelalaian ini berdampak signifikan pada hasil akhir yang diperoleh. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa meskipun SFI2 memiliki kemampuan yang baik dalam memahami dan menerapkan konsep-

konsep dasar transformasi, terdapat beberapa kesalahan teknis serta kelalaian yang perlu diperhatikan, terutama dalam mencantumkan informasi penting dan langkah-langkah yang tepat dalam proses penyelesaian.

2. Siswa dengan Gaya Kognitif *Field Dependent* (FD)

a) Subjek SFD1

Dalam analisis data terhadap jawaban subjek SFD1 dalam penyelesaian soal transformasi geometri, meliputi translasi dan rotasi menggunakan GeoGebra, berdasarkan indikator Newman, ditemukan bahwa SFD1 mengalami kesalahan pada indikator pemahaman. Subjek ini tidak mencantumkan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan pada kedua soal, yaitu soal nomor 1 dan nomor 2. Pada soal nomor 1, SFD1 menunjukkan kemampuan untuk membaca soal dengan benar dan memahami informasi yang disajikan. Namun, terdapat kesalahan pada indikator keterampilan proses, di mana subjek ini salah dalam menentukan arah rotasi pada tabel dialog yang terdapat di GeoGebra.

Selanjutnya, pada soal nomor 2, SFD1 mengalami kesalahan yang lebih kompleks yang meliputi indikator transformasi, keterampilan proses, dan jawaban akhir. Pada indikator transformasi, subjek ini tampak bingung mengenai langkah atau proses mana yang harus dikerjakan terlebih dahulu. Sementara itu, pada indikator keterampilan proses, SFD1 juga melakukan kesalahan dengan memilih arah rotasi jarum jam yang salah pada tabel rotasi, serta lupa mencantumkan simbol ($^{\circ}$) pada sudut rotasi di dalam tabel

dialog GeoGebra. Kelalaian-kelalaian ini jelas berdampak negatif terhadap hasil akhir yang diperoleh oleh subjek.

b) Subjek SFD2

Dalam analisis data terhadap jawaban subjek SFD2 dalam penyelesaian soal transformasi geometri, yang mencakup translasi dan rotasi dengan menggunakan GeoGebra, ditemukan bahwa subjek ini mengalami kesalahan pada indikator pemahaman. Hal ini terlihat dari ketidakmampuannya untuk mencantumkan informasi yang diketahui serta informasi yang ditanyakan pada kedua soal, yaitu soal nomor 1 dan nomor. Pada soal nomor 1, SFD2 mampu membaca soal dengan benar dan memahami informasi yang disajikan. Namun, subjek ini mengalami kesalahan pada indikator keterampilan proses. Kesalahan tersebut terjadi pada proses translasi, di mana SFD2 tidak dapat membuat garis vektor dengan tepat. Selain itu, subjek ini juga keliru dalam menentukan arah rotasi pada tabel dialog yang terdapat di GeoGebra, khususnya dalam langkah-langkah proses rotasi.

Selanjutnya, pada soal nomor 2, SFD2 melakukan kesalahan baik pada transformasi rotasi maupun translasi. Pada proses rotasi, subjek ini tidak mencantumkan simbol ($^{\circ}$) dan juga salah dalam menentukan arah rotasi. Sedangkan pada proses translasi, SFD2 melakukan kesalahan dalam menggambarkan vektornya, yang mengakibatkan kesalahan dalam hasil akhir.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kesalahan siswa kelas XI BIC MAN 1 Jember dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri (translasi dan rotasi) berbantuan GeoGebra, yang ditinjau dari gaya kognitif *field independent* dan *field dependent* berdasarkan teori Newman, disimpulkan sebagai berikut:

1. Siswa dengan gaya kognitif *field independent* cenderung tidak melakukan kesalahan menurut teori Newman dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri dengan GeoGebra. Siswa dengan kode SFI1 pada soal nomor 1 dan nomor 2 menunjukkan kesalahan berdasarkan teori Newman pada indikator keterampilan proses dan jawaban akhir. Sementara itu, siswa dengan inisial SFI2 pada soal nomor 1 mengalami kesalahan berupa *Comprehension* saja, sedangkan pada soal nomor 2, subjek SFI2 melakukan kesalahan pada indikator *Comprehension*, *Process Skill Error*, dan *Encoding Error*.
2. Siswa dengan gaya kognitif *field dependent* cenderung mengalami kesalahan, termasuk *Comprehension*, *Process Skill Error* dan *Encoding Error*, dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri berbantuan GeoGebra berdasarkan teori Newman. Siswa dengan kode SFD1 pada soal nomor 1 mengalami *Comprehension Error*, *Process Skill Error*, dan *Encoding Error*. Sedangkan pada soal nomor 2 mengalami

kesalahan pada indikator *Comprehension Error*, *transformasi*, *Process Skill Error*, dan *Encoding Error*. Selanjutnya, siswa dengan inisial SFD2 pada soal nomor 1 dan nomor 2 melakukan kesalahan berupa *process Comprehension Error*, *Process Skill Error*, dan *Encoding Error*.

Dari analisis ini, dapat dilihat bahwa perbedaan dalam gaya kognitif siswa berpengaruh besar terhadap jenis kesalahan yang mereka lakukan dalam menyelesaikan masalah geometri. Siswa dengan gaya kognitif *field independent* cenderung lebih mampu berdiri sendiri dan mengatasi masalah, sementara siswa dengan gaya kognitif *field dependent* mungkin memerlukan pendekatan belajar yang lebih terstruktur dan dukungan tambahan untuk mencapai hasil yang lebih baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri berbantuan GeoGebra yang ditinjau dari gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*, peneliti berharap dapat membantu siswa untuk mengenali gaya kognitif mereka sendiri (*field dependent* atau *field independent*) sehingga mereka dapat memahami karakteristik belajar mereka dan menemukan solusi yang efektif dalam pembelajaran matematika di masa depan. Selain itu, guru sebaiknya menerapkan pendekatan pembelajaran yang variatif dengan memperhatikan gaya kognitif siswa serta mengoptimalkan penggunaan alat bantu pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika.

Sedangkan bagi peneliti selanjutnya, diharapkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang analisis kesalahan siswa dengan fokus pada metode pengajaran yang berbeda dan pengaruh gaya kognitif, sehingga dapat mengidentifikasi strategi yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar, terutama dalam mata pelajaran geometri.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Shandy. “PEMANFAATAN APLIKASI GEOGEBRA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP,” 2018.
- Agusna, Rasi. “ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP GEOMETRI TRANSFORMASI PADA SISWA MTs.” *Universitas Islam Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh*, 2023.
- Annizar, Anas Ma’ruf, Ayu Chinintya Lestari, Sofiah Sofiah, Gusti Firda Khairunnisa, dan Mohammad Archi Maulyda. “PROSES BERPIKIR INKUIRI DALAM MENYELESAIKAN MASALAH HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) DITINJAU DARI TINGKAT KOGNITIF.” *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9, no. 4 (31 Desember 2020): 1192. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3113>.
- Armini, Ni Kadek. “Evaluasi Metode Penilaian Perkembangan Siswa dan Pendidikan Karakter dalam Kurikulum Merdeka Pada Sekolah Dasar.” *Metta : Jurnal Ilmu Multidisiplin* 4, no. 1 (10 Februari 2024): 98–112. <https://doi.org/10.37329/metta.v4i1.2990>.
- Desniarti, dan Ramadhani. “PENGARUH GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATAKULIAH GEOMETRI ANALITIK BIDANG.” *JURNAL PENELITIAN PENDIDIKAN, MIPA* 4, no. 1 (19 Juni 2019): 237–46. <https://doi.org/10.32696/jp2mipa.v4i1.276>.
- Fajari, Atik Fitriya Nurul, Tri Atmojo Kusmayadi, dan Gatut Iswahyudi. “PROFIL POSES BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA KONTEKSTUAL DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF FIELD DEPENDENT-INDEPENDENT DAN GENDER,” 2013.
- Farihah, U. “Student Modelling in Solving the Polynomial Functions Problems Using Geogebra Approach.” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 243 (9 April 2019): 012104. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/243/1/012104>.

- Farihah, Umi. "PENGARUH PROGRAM INTERAKTIF GEOGEBRA TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI GRAFIK PERSAMAAN GARIS LURUS." *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)* 1, no. 2 (30 September 2020): 11. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v1i2.190>.
- Fitria, Maulida. "DESKRIPSI DISPOSISI MATEMATIS SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH KONTEKSTUAL DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF FIELD DEPENDENT DAN FIELD INDEPENDENT." *Universitas Islam Majapahit*, 2019.
- Fitriatien, Sri Rahmawati. "ANALISIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATEMATIKA BERDASARKAN NEWMAN." *JIPMat* 4, no. 1 (30 April 2019). <https://doi.org/10.26877/jipmat.v4i1.3550>.
- Fitriyah, Dwi Nur, Handoko Santoso, dan Nurain Suryadinata. "Bahan Ajar Transformasi Geometri Berbasis Discovery Learning melalui Pendekatan Etnomatematika." *Jurnal Elemen* 4, no. 2 (30 Juli 2018): 145–58. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.705>.
- Hana, Nibrisatul, Makbul Muksar, dan Slamet Slamet. "Analisis Kesalahan Siswa Tipe Kepribadian Idealist dalam Menyelesaikan Masalah Statistika Berdasarkan Kriteria Watson." *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 3 (15 Agustus 2023): 22620–33. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2668>.
- Hanafi, Muhamad, Kathrin Nur Wulandari, dan Rizki Wulansari. "Transformasi Geometri Rotasi Berbantuan Software Geogebra." *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* 3, no. 2 (31 Desember 2017): 93. <https://doi.org/10.24853/fbc.3.2.93-102>.
- Herliani, Elis Fitria. "Perlunya Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif dalam Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME)" 2 (2019).
- Hidayah, Shofia. "PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA 2016" 1 (2016).

- Indah Maulani, Fitri, dan Luvy Sylviana Zanthly. “ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI.” *Gammath : Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (21 Maret 2020): 16–25. <https://doi.org/10.32528/gammath.v5i1.3189>.
- Kurniani Ningsih, Siti, Aam Amaliyah, dan Candra Puspita Rini. “ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA SISWA KELAS II SEKOLAH DASAR.” *Berajah Journal* 2, no. 1 (22 November 2021): 44–48. <https://doi.org/10.47353/bj.v2i1.48>.
- Kurniawan, Apri. “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial.” *Jurnal Pendidikan Matematika* 11, no. 1 (31 Januari 2020): 67. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i1.10022>.
- Lestari, Silva Dwi, Sumarni Sumarni, dan Mohamad Riyadi. “KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMK DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF FIELD INDEPENDENT DAN FIELD DEPENDENT.” *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 2 (25 Januari 2022): 113–28. <https://doi.org/10.32938/jpm.v3i2.1937>.
- Mafar, Fiqru. “PEMANFAATAN APLIKASI MANAJEMEN SURAT MENYURAT DALAM PENGELOLAAN ARSIP DIGITAL” 3 (2022).
- Mashiah, Siti, Heris Hendriana, dan Ratni Purwasih. “PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBANTUAN GEOGEBRA PADA MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI,” t.t.
- Novienda, Ulfa Dina. “The Development of Religious and Moral Values through Playing.” *GENIUS Indonesian Journal of Early Childhood Education* 3, no. 1 (29 Juni 2022): 67–80. <https://doi.org/10.35719/gns.v3i1.51>.
- Nur, Isman M. “PEMANFAATAN PROGRAM GEOGEBRA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA.” *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (11 Januari 2017). <https://doi.org/10.33387/dpi.v5i1.236>.

- Paivio, Allan. "Imagery and Verbal Processes." 1971, t.t.
- Penyusun, Tim. "UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER TAHUN 2024," t.t.
- "PROFIL LITERASI STATISTIK SISWA SMA DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF FIELD DEPENDENT DAN FIELD INDEPENDENT," t.t.
- Rahmayanti, Irna, dan Iyam Maryati. "Kesalahan Siswa SMP pada Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Tahapan Teori Newman." *Jurnal Pendidikan Matematika* 1, no. 1 (2021).
- Rifki, Muhammad. "ANALISIS KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL CERITA PERBANDINGAN DITINJAU DARI GAYA BELAJAR DI KELAS VII SMPN 1 LECES PROBOLINGGO." *UIN Khas Jember*, Juni 2023, 25.
- Sari, Adinda Permata. "Analisis kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Metode Newman." *UIN Sumatera Utara Medan*, 2021.
- Susandi, Ardi Dwi, dan Santi Widyawati. "Proses Berpikir dalam Memecahkan Masalah Logika Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent." *NUMERICAL (Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika)*, 10 Juli 2017, 93. <https://doi.org/10.25217/numerical.v1i1.122>.
- Wahyuni, Indah, dan Endah Alfiana. "ANALISIS KEMAMPUAN EKSPLORASI MATEMATIS SISWA KELAS X PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI." *INSPIRAMATIKA* 8, no. 1 (Juni 2022): 39–47.
- Wijaya, Hengki. "Analisis Data Kualitatif Model Spradley (Etnografi)," Maret 2018.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keaslian Tulisan

SURAT KEASLIAN TULISAN

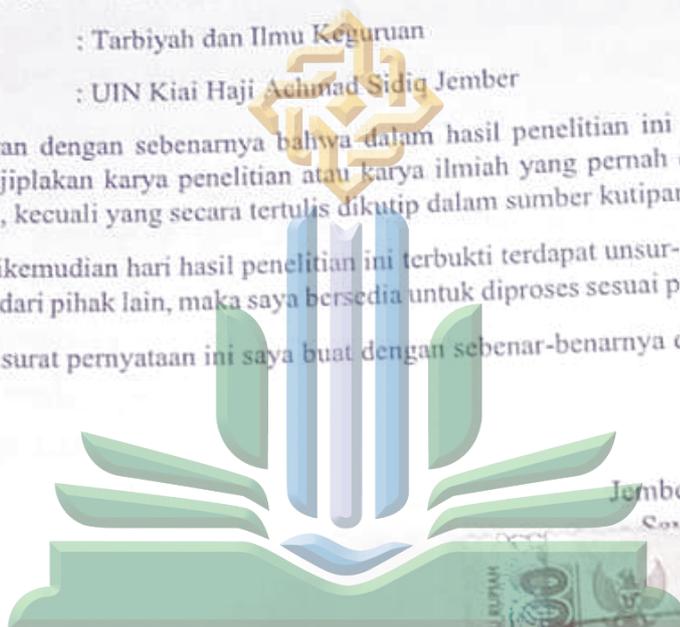
Nama : Kurotul Amelia
 NIM : 201101070021
 Program Studi : Tadris Matematika
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Institusi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 24 November 2024
 Saya menyatakan



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

METERAI TEMPEL
 NIM 201101070021
 Amelia

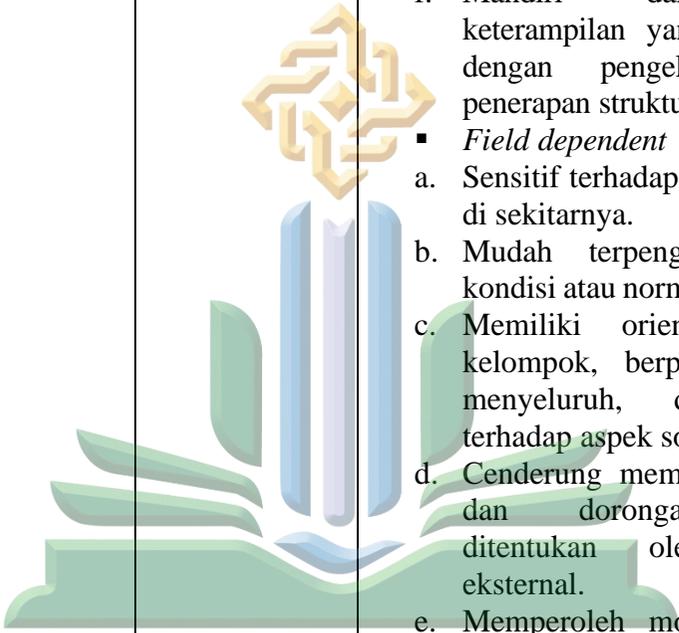
Lampiran 2 Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Fokus Penelitian	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Transformasi Geometri Berbantuan GeoGebra Ditinjau Dari Gaya Kognitif <i>Field Independent</i> Dan <i>Field Dependent</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana kesalahan siswa dengan gaya kognitif <i>field independent</i> dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri berbantuan GeoGebra? 2. Bagaimana kesalahan siswa dengan gaya kognitif <i>field dependent</i> dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri berbantuan GeoGebra? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesalahan Siswa 2. Gaya kognitif <i>field dependent-field independent</i> 3. GeoGebra 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesalahan berdasarkan teori Newman terdapat 5 jenis kesalahan: <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Reading Error</i> (Kesalahan Membaca) b. <i>Comprehension Error</i> (Kesalahan Memahami) c. <i>Transformation Error</i> (Kesalahan Transformasi) d. <i>Process Skill Error</i> (Kesalahan dalam Mengolah Keterampilan) e. <i>Encoding Error</i> (Kesalahan Jawaban Akhir) 2. Gaya kognitif: <ol style="list-style-type: none"> a. Mempunyai kemampuan analitis, senang berkompetisi, serta cenderung bersikap mandiri dan individualis. b. Rencana, strategi, dan tujuan biasanya ditentukan sendiri tanpa pengaruh orang lain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tes GEFT 2. Instrumen Tes 3. Wawancara 4. Dokumentasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendekatan dan Jenis Penelitian: Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. 2. Subjek Penelitian: <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa yang memiliki gaya kognitif baik <i>field independent</i> maupun <i>field dependent</i> b. Siswa yang memiliki kemampuan komunikasi yang baik. 3. Teknik Pengumpulan Data: <ol style="list-style-type: none"> a. Tes GEFT b. Instrumen Tes c. Wawancara d. Dokumentasi. 4. Teknik Analisis Data: <ol style="list-style-type: none"> a. Kondensasi data b. Penyajian data c. Penarikan kesimpulan. 5. Uji Keabsahan Data: Triangulasi metode.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

			<ul style="list-style-type: none"> c. Memiliki motivasi yang berasal dari dalam diri sendiri. d. Relatif kurang memiliki pengetahuan sosial dan lebih memilih untuk menyelesaikan tugas secara mandiri. e. Pembelajaran mereka berlangsung dengan cara yang terorganisir dan terstruktur. f. Mandiri dalam hal keterampilan yang berkaitan dengan pengelolaan dan penerapan struktur. <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Field dependent</i> <ul style="list-style-type: none"> a. Sensitif terhadap lingkungan di sekitarnya. b. Mudah terpengaruh oleh kondisi atau norma yang ada. c. Memiliki orientasi pada kelompok, berpikir secara menyeluruh, dan peka terhadap aspek sosial. d. Cenderung memiliki tujuan dan dorongan yang ditentukan oleh faktor eksternal. e. Memperoleh motivasi dari sumber-sumber luar. 		
--	--	---	--	--	--

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

			f. Kurang terorganisir dan tidak terlalu mandiri.		
--	--	--	---	--	--



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 3 Lembar Tes GEFT

GROUP EMBEDDED FIGURES TEST (GEFT)

Nama :

Jenis Kelamin :

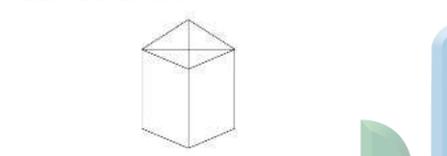
Waktu : 25 Menit

Tanggal (hari ini) :

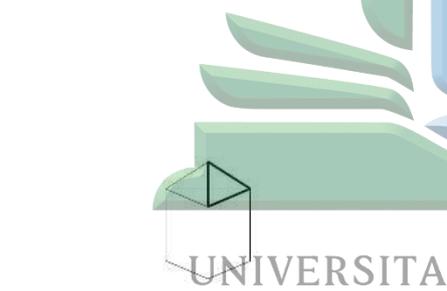
PEJELASAN
 Tes ini dimaksudkan untuk menguji kemampuan anda dalam menemukan bentuk sederhana yang tersembunyi pada gambar yang rumit.

Contoh
 Gambar berikut merupakan bentuk yang sederhana dan diberi nama " X "

Bentuk sederhana yang bernama " X " ini tersembunyi di dalam gambar yang lebih rumit di bawah ini.



Coba temukan bentuk sederhana " X " tersebut pada gambar rumit dan tebakkan dengan pensil bentuk yang anda temukan tadi. Bentuk yang ditemukan haruslah mempunyai ukuran, perbandingan dan arah yang



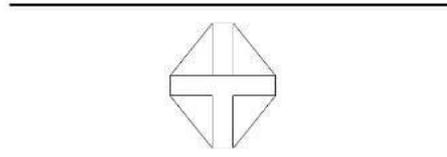
Pada halaman berikut ditemukan soal-soal seperti di atas pada setiap halaman. Anda melihat gambar rumit dan kalimat di bawahnya merupakan perintah untuk menunjukkan bentuk sederhana yang tersembunyi di dalamnya.

Untuk mengerjakan setiap soal, lihat sampul belakang buku ini untuk melihat bentuk sederhana yang harus ditemukan. Kemudian berilah garis tebal pada bentuk yang sudah ditemukan dalam gambar rumit tersebut.

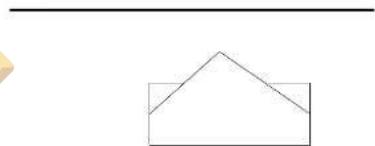
- Perhatikan hal-hal berikut:
1. Lihat kembali bentuk sederhana jika dianggap perlu.
 2. Hapus semua yang Anda anggap salah.
 3. Kerjakan soal-soal secara berurutan. Jangan melompati sebuah soal kecuali jika Anda benar-benar tidak bisa menjawab.
 4. Banyaknya bentuk yang dilebalkan hanya satu. Jika Anda menemukan lebih dari satu bentuk sederhana yang tersembunyi pada gambar rumit, maka yang perlu dilebalkan hanya satu saja.
 5. Bentuk sederhana yang tersembunyi pada gambar rumit mempunyai ukuran, perbandingan dan arah menghadap yang sama dengan bentuk sederhana pada sampul belakang.

JANGAN MEMBALIK HALAMAN SEBELUM ADA PERINTAH

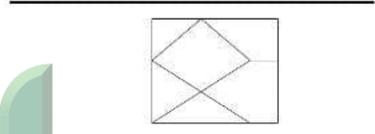
BAGIAN. I



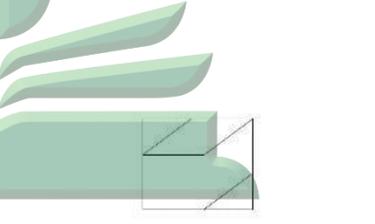
1. Carilah bentuk sederhana ' B '



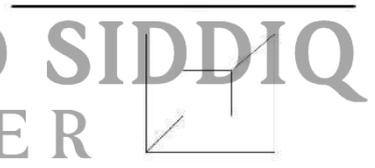
2. Carilah bentuk sederhana ' G '



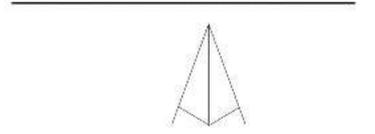
3. Carilah bentuk sederhana ' D '



4. Carilah bentuk sederhana ' E '



5. Carilah bentuk sederhana ' C '



6. Carilah bentuk sederhana ' F '

TERUSKAN KE HALAMAN BERIKUT

7. Carilah bentuk sederhana

7. Carilah bentuk sederhana ' E '

4. Carilah bentuk sederhana ' E '

BAGIAN. II

1. Carilah bentuk sederhana

8. Carilah bentuk sederhana ' D '

5. Carilah bentuk sederhana ' B '

2. Carilah bentuk sederhana

9. Carilah bentuk sederhana ' H '

6. Carilah bentuk sederhana ' E '

3. Carilah bentuk sederhana ' G '

BAGIAN. III

1. Carilah bentuk sederhana ' F '

7. Carilah bentuk sederhana dari ' A '

2. Carilah bentuk sederhana ' G '

8. Carilah bentuk sederhana ' C '

3. Carilah bentuk sederhana ' C '

9. Carilah bentuk sederhana ' A '

5. Carilah bentuk sederhana ' B '

TERUSKAN KE HALAMAN BERIKUT

TERUSKAN KE HALAMAN BERIKUT

SILAHKAN BERHENTI TUNGGU INSTRUKSI LEBIH LANJUT !!!

12

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 4 Lembar Soal

INTRUSMEN TES KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL TRANSFORMASI GEOMETRI (TRANSLASI DAN ROTASI) BERBANTUAN GEOGEBRA

Sekolah : MAN 1 Jember

Bentuk Soal : Soal cerita

Mata Pelajaran : Matematika

Alokasi Waktu : 40 Menit

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdo'alah terlebih dahulu sebelum mengerjakan
2. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah tersedia!
3. Bacalah soal dibawah ini dengan cermat!
4. Kerjakan soal di bawah ini dengan teliti dan lengkap beserta langkah pengerjaannya!

Soal:

1. Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan memutarinya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!
2. Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang akan menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut, berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!

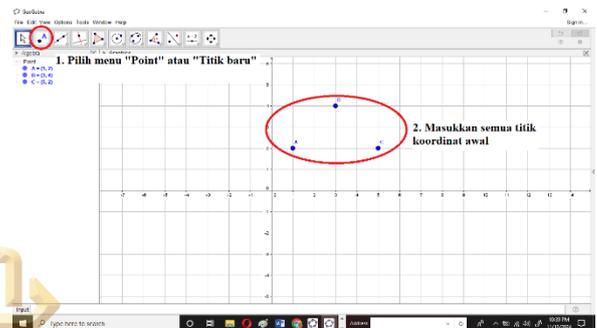
Lampiran 5 Kunci Jawaban

KUNCI JAWABAN SOAL

➤ Soal no 1 :

Diketahui :

- Koordinat awal : A (1, 2), B (3, 4) dan C (5, 2).
- Ditranslasikan sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$
- Dirotasikan sebanyak 90° , terhadap titik pusat O (0,0)



Ditanya :

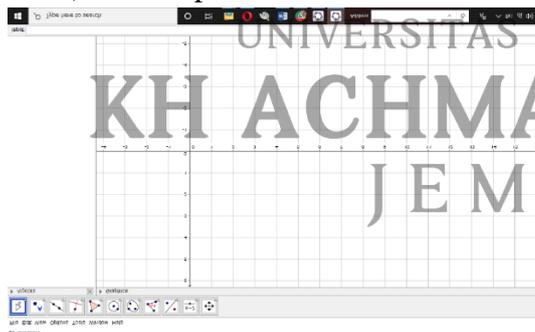
Apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!

- 3) Cari menu "Polygon" dan hubungkan semua titik dengan me-*klik* titik A, B, C dan kembali lagi ke titik A hingga membentuk sebuah segitiga.

Jawab :

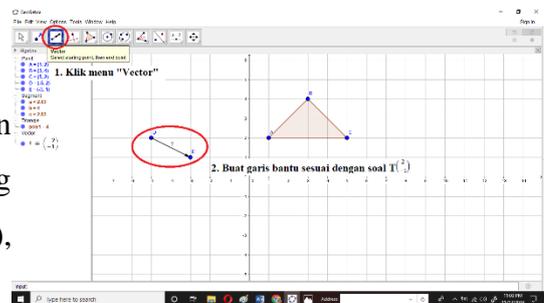
- **Langkah-langkah dalam GeoGebra**

- 1) Buka aplikasi GeoGebra



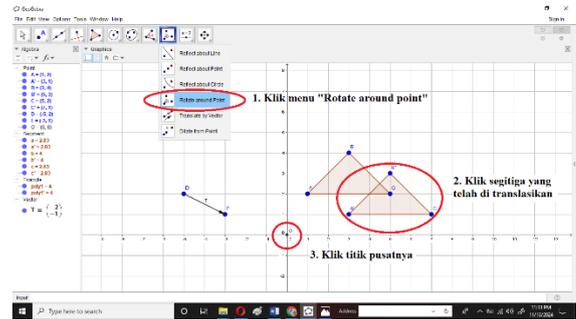
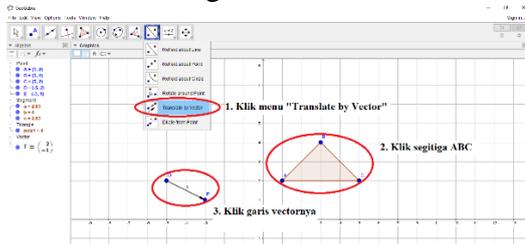
- 4) Klik menu "Vector" atau "Vektor di antara dua" untuk membuat garis bantu, lalu buat garis vektornya yaitu $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ yang dimana 2 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah.

- 2) Pilih menu "Point" atau "Titik Baru" dan masukkan semua titik koordinat awal yang tercantum dalam soal yaitu A (1, 2), B (3, 4), C (5, 2).



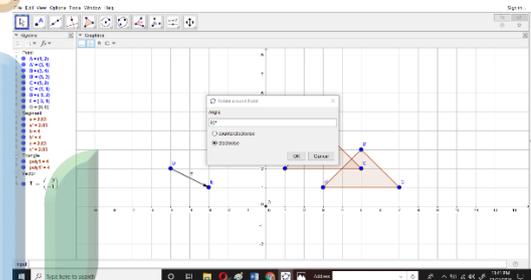
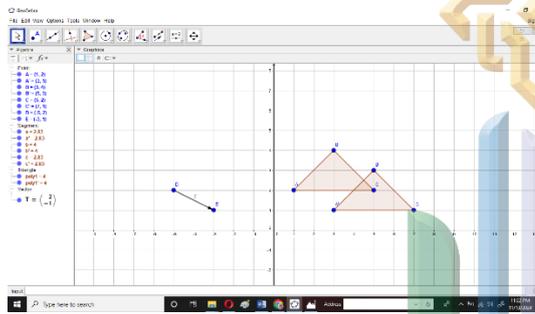
- 5) Cari menu "Translate by vector" atau "Translasi objek oleh"

kemudian klik pada persegi ABCD lalu klik garis vektor tersebut.



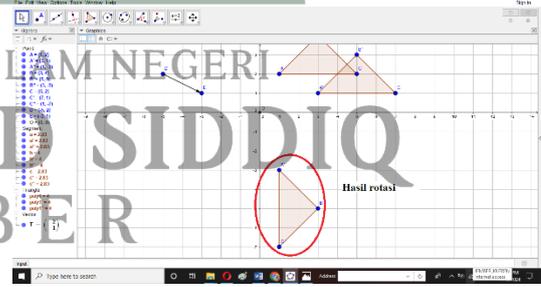
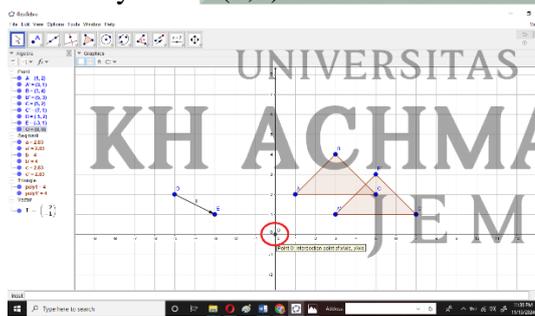
6) Hasil dari penghitungan translasi diatas telah terbentuk secara otomatis yaitu A' (3, 1), B' (5, 3) dan C' (7, 1).

9) Maka akan muncul tabel dialog yang diisi sesuai dengan soal yakni berupa sudut 90° , kemudian pilih opsi "clockwise" atau "searah jarum jam".



7) Selanjutnya, lanjutkan dengan merotasikan objek (yang sudah ditranslasikan) dengan cara buat titik baru sebagai pusat rotasi sesuai pada soal yaitu O (0,0).

10) Yang terakhir maka akan muncul bayangan segitiga yang menjadi hasil dari soal diatas yaitu A' (1,-3), B' (3,-5) dan C' (1,-7).



8) Klik menu "Rotate around point" atau "Rotasi objek mengitari titik" dilanjutkan dengan me-klik pada segitiga ABC yang telah ditranslasikan dan titik pusat rotasinya.

Kesimpulan : Jadi, koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno ialah A' (1,-3), B' (3,-5) dan C' (1,-7).

➤ **Soal no 2 :**

Diketahui :

- Koordinat awal : A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7).

- Dirotasikan sebanyak -180° , terhadap titik pusat H (1,5).
- Ditranslasikan sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$

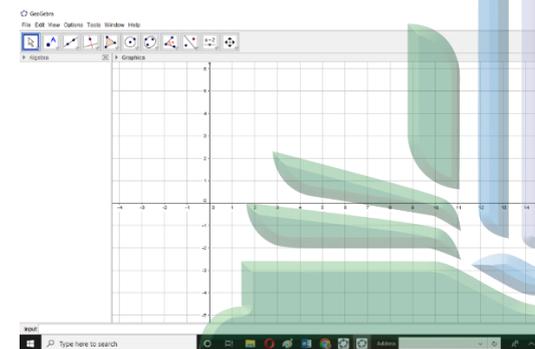
Ditanya :

Berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!

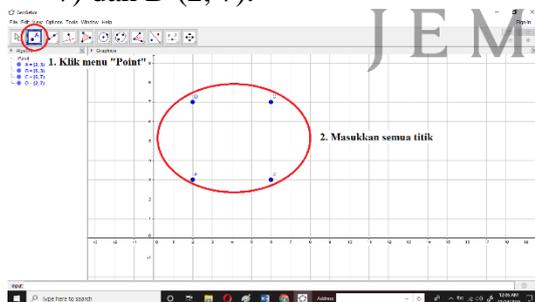
Jawab :

- Langkah-langkah dalam GeoGebra

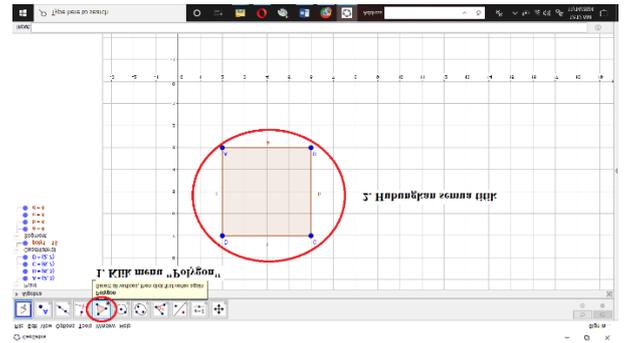
1. Buka aplikasi GeoGebra.



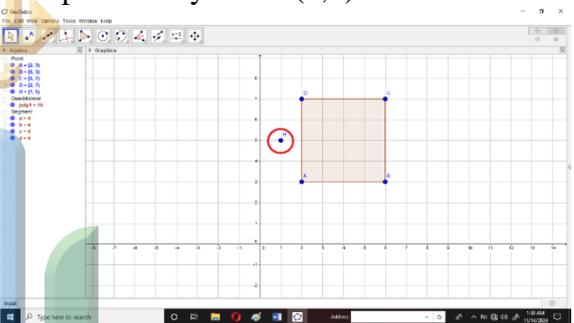
2. Pilih menu "Point" atau "Titik Baru" dan masukkan semua titik koordinat awal yang tercantum dalam soal A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7).



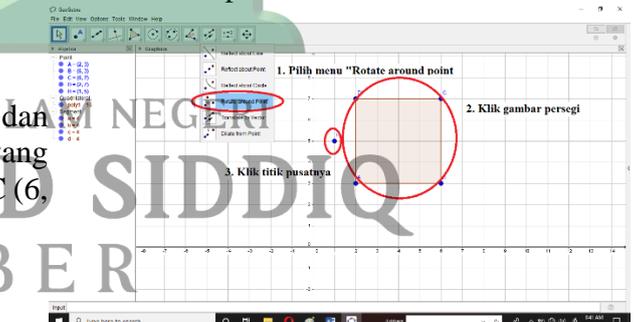
3. Cari menu "Polygon" dan hubungkan semua titik dengan me-klik titik A, B, C, D dan kembali ke titik A hingga membentuk sebuah persegi.



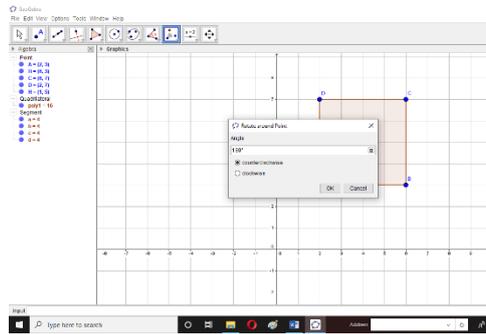
4. Buat titik baru sebagai pusat rotasi sesuai pada soal yaitu H (1,5).



5. Kemudian kita pilih menu "Rotate around point" atau "rotasi mengitari objek" diikuti dengan me-klik gambar persegi ABCD dan titik pusat H.

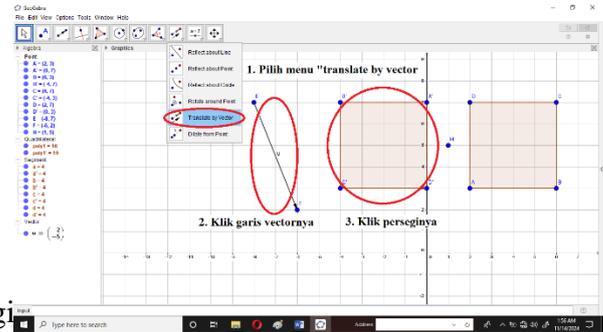


6. Maka akan muncul tabel dialog yang diisi sesuai dengan soal yakni berupa sudut -180° , kemudian pilih opsi "counterclockwise" atau "berlawanan jarum jam".



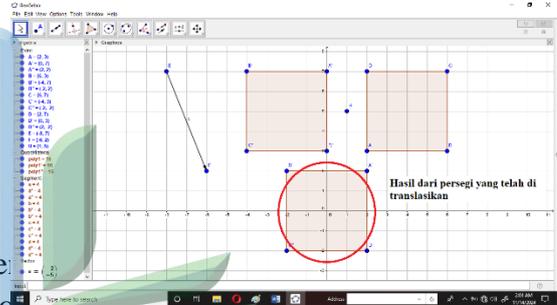
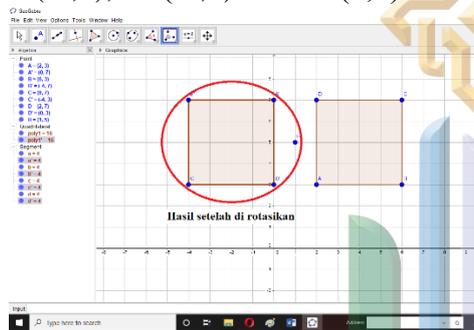
garis

vektornya.



7. Maka, akan muncul bayangan persegi menjadi hasil rotasi yaitu Titik A' (0,7), B' (-4,7), C' (-4,3) dan D' (0,3).

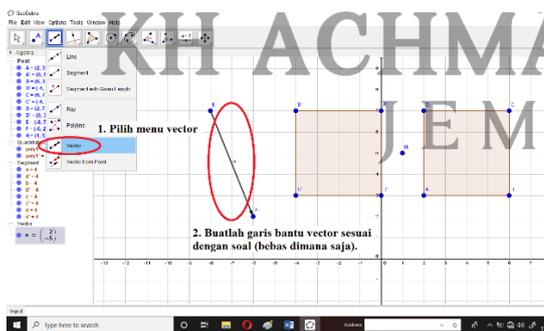
Maka akan muncul hasil bayangan persegi ABCD yang telah ditranslasikan yaitu A' (2,2), B' (-2,2), C' (-2,-2), dan D' (2,-2).



8. Selanjutnya, lanjutkan dengan mentranslasikan persegi (hasil rotasi) dengan cara klik menu "Vector" atau "Vektor di antara dua" untuk membuat garis bantu sesuai dengan soal yaitu

Kesimpulan : Maka hasil koordinat baru taman kota yang didesain oleh Albi yaitu A' (2,2), B' (-2,2), C' (-2,-2), dan D' (2,-2).

$T\left(\begin{matrix} 2 \\ -5 \end{matrix}\right)$ yang dimana 2 satuan ke kanan dan 5 satuan ke bawah.



9. Cari menu "Translate by vector" atau "Translasi objek oleh". Kemudian klik persegi ABCD dan dilanjutkan dengan klik

Lampiran 6 Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan Wawancara

Untuk menganalisis dan mengidentifikasi apa saja jenis kesalahan yang siswa lakukan ketika menyelesaikan soal transformasi geometri (translasi dan rotasi) dengan berbantuan GeoGebra berdasarkan teori Newman.

B. Jenis Wawancara

Jenis wawancara yang digunakan peneliti yaitu jenis wawancara semiterstruktur, dimana pewawancara pada pelaksanaannya dibebaskan untuk mengajukan pertanyaan yang tidak wajib sesuai dengan urutan yang telah direncanakan, namun tetap mencakup inti dari keseluruhan wawancara. Adapun proses wawancara sebagai berikut:

1. Wawancara dilaksanakan setelah ada kesepakatan waktu dan tempat pelaksanaan wawancara antara peneliti dan siswa.
2. Peneliti memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada siswa.
3. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan peneliti berdasarkan apa yang telah dikerjakan dan dipikirkan saat mengerjakan soal dengan berbantuan GeoGebra..
5. Selama wawancara berlangsung, peneliti mencatat hal-hal penting yang berhubungan dengan indikator yang ada.
6. Peneliti merekam proses wawancara.

C. Pelaksanaan

Setelah tes tertulis, peneliti menentukan waktu dan tempat yang disepakati bersama sejumlah siswa yang akan diwawancarai terkait pengerjaan tes tertulis tersebut. Adapun garis besar pertanyaan yang disusun oleh peneliti, antara lain:

No	Prosedur Newman	Indikator	Deskripsi
1.	Membaca (Reading)	a. Siswa tidak dapat membaca soal dengan benar.	Dapatkah anda membaca soal tersebut?
		b. Siswa tidak mampu untuk memahami maksud dari kata-kata atau simbol	Tolong bacakan kembali soal tersebut!
2.	Memahami (Comprehension)	Siswa mampu untuk mengetahui simbol dan kata. Namun, tidak mengetahui maksud	Dapatkan anda menceritakan Kembali soal tersebut menggunakan bahasa anda sendiri?

		keseluruhan dari soal yang disajikan	Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal tersebut? Apakah ada kalimat yang tidak anda mengerti?
3.	Transformasi (transformation)	Siswa mampu mengetahui soal yang disajikan. Namun, tidak dapat menemukan rumus / langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan persoalan dalam matematika	Apakah anda sudah mengetahui langkah langkah penerapannya di GeoGebra untuk menyelesaikan soal tersebut?
4.	Keterampilan Proses (Process Skill)	Siswa mampu menemukan rumus / langkah-langkah yang sesuai dengan soal yang disajikan. Namun tidak dapat menggunakannya dengan tepat.	Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat? Apakah pengoperasian alat bantu GeoGebra yang anda gunakan sudah benar? Apakah ada kesalahan saat memasukkan perintah di GeoGebra?
5.	Penulisan Jawaban Akhir (Encoding)	Siswa mampu menggunakan dan memahami rumus / langkah-langkah yang sesuai dengan soal yang disajikan. Namun, masih keliru dalam hasil akhirnya.	Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya? Apakah hasil yang kamu dapat dari GeoGebra sesuai dengan harapanmu? Jika tidak, mengapa? Apakah anda dapat menyampaikan kesimpulan jawaban dari pertanyaan tersebut?

Lampiran 7 Hasil Lembar Validasi

Validator 1

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL TRANSFORMASI GEOMETRI (TRANSLASI ROTASI) BERBANTUAN GEOGEBRA

A. Identitas Validator
 Nama : Eko Sulistyoningih
 Ahli bidang : Guru Matematika
 Instansi : MAH 1 Jember

B. Petunjuk Pengisian
 1) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut :
 4 : Sangat Memenuhi
 3 : Memenuhi
 2 : Kurang Memenuhi
 1 : Tidak Memenuhi

2) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan komentar, saran atau perbaikan jika terdapat aspek yang kurang / belum benar pada kolom yang tersedia

C. Instrumen Lembar Validasi

No	Kategori	Aspek yang Diamati	Skor			
			1	2	3	4
1	Validasi Isi	Pertanyaan pada soal tes sesuai untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal transformasi geometri dengan berbantuan GeoGebra				✓
2	Validasi Konstruksi	a. Informasi yang ada pada soal mudah dipahami				✓
		b. Soal yang disajikan sesuai dengan materi transformasi geometri (translasi dan rotasi)				✓
3	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
		b. Menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)				✓
Jumlah						
Total Skor						

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Identitas Validator
 Nama : Eko Sulistyoningih
 Ahli bidang : Guru Matematika
 Instansi : MAH 1 Jember

B. Petunjuk Pengisian
 Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut :
 4 : Sangat Memenuhi
 3 : Memenuhi
 2 : Kurang Memenuhi
 1 : Tidak Memenuhi

C. Validasi Konstruksi
 Berilah tanda checklist (✓) pada tempat yang tersedia dengan penilaian Bapak/Ibu.

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Pedoman wawancara dirumuskan dengan jelas.				✓
2	Pedoman wawancara mencakup aspek-aspek yang terdapat pada indikator				✓
3	Batasan pedoman wawancara dapat menjawab tujuan peneliti				✓

D. Validasi Bahasa
 Mohon berikan tanda (✓) sesuai dengan penilaian bapak/ibu

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Pedoman wawancara menggunakan bahasa yang mudah dimengerti dan dapat dipahami.				✓
2	Pedoman wawancara menggunakan bahasa yang komunikatif.				✓

D. Kesimpulan
 Mohon berikan tanda (✓) sesuai dengan penilaian bapak/ibu

Layak digunakan tanpa revisi	✓
Layak digunakan dengan revisi	
Tidak layak digunakan	

E. Komentar dan saran perbaikan

Dumlah soal mungkin bisa ditambah, dari kriteri 1, 2, 3

Jember, 18 September 2024
 Validator
 Eko Sulistyoningih

E. Validasi Materi

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Pedoman wawancara dapat mengidentifikasi aspek-aspek kesalahan yang dilakukan siswa pada materi transformasi geometri dengan berbantuan GeoGebra				✓
2	Pedoman wawancara dapat mengidentifikasi informasi tentang kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa pada saat mengerjakan soal tes materi transformasi geometri dengan berbantuan GeoGebra				✓

Sesuai dengan pedoman wawancara ini
 Mohon berikan tanda (✓) sesuai penilaian Bapak/Ibu

Layak digunakan tanpa revisi	✓
Layak digunakan dengan revisi	
Tidak layak digunakan	

F. Komentar dan saran perbaikan

Jember, 18 September 2024
 Validator
 Eko Sulistyoningih

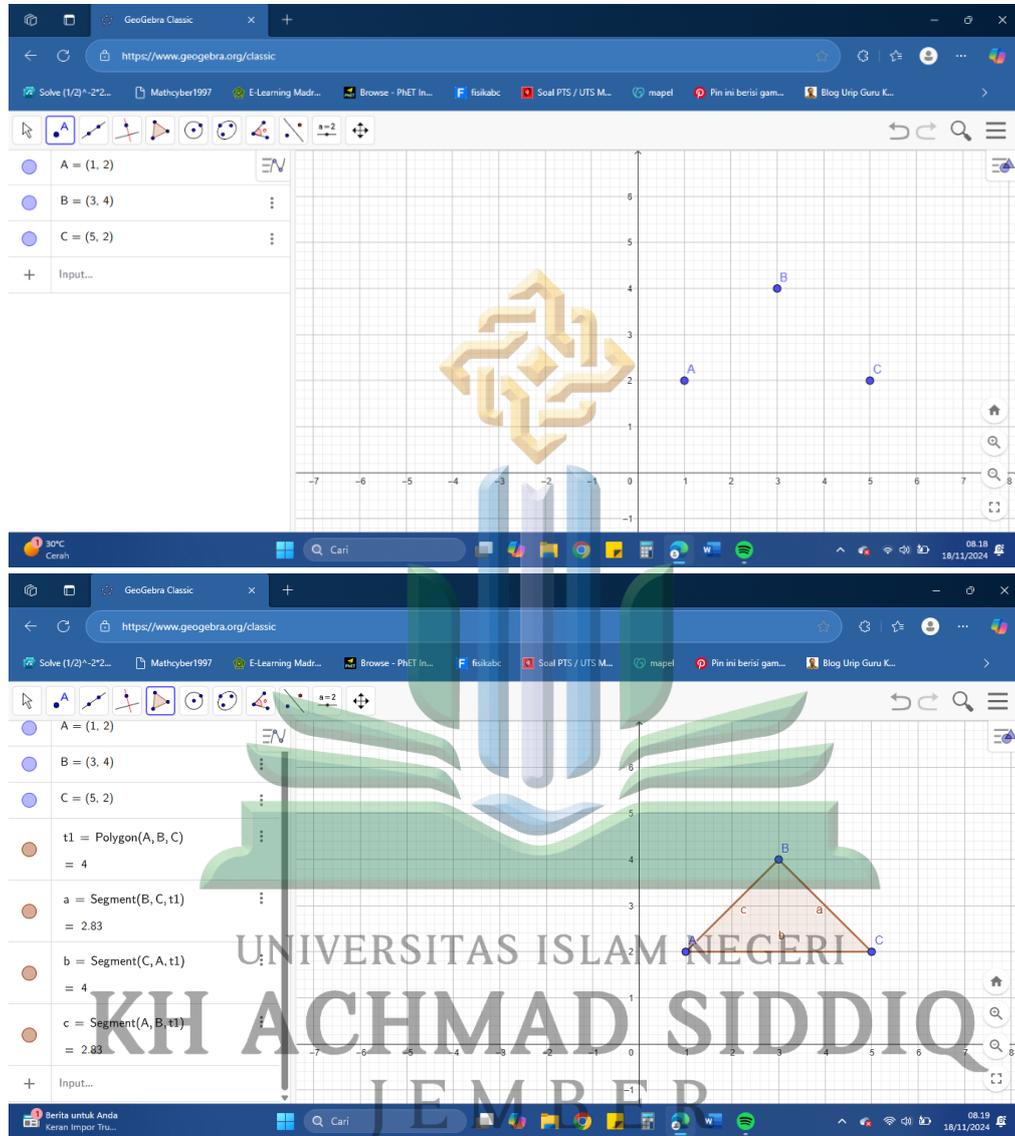
UNIVERSITAS ISLAM Negeri
 KH ACHMAD SADIQ
 JEMBER

Lampiran 8 Daftar Nilai Test GEFT

No	Nama Siswa	Skor	Gaya Kognitif
1	ANANDA NURISYIFA PUSPITA	8	<i>Field Dependent</i>
2	ANATASYA NUR OKTAVIA	17	<i>Field Independent</i>
3	AULIA MAHIRA YUMNA	15	<i>Field Independent</i>
4	AURELIA NADYA ULYA MUHROJI	13	<i>Field Independent</i>
5	AURIEL CINTANIA HERMAWAN	10	<i>Field Dependent</i>
6	AZELIN PRATISYA HERMANTA	16	<i>Field Independent</i>
7	DIAH FITRIANINGSIH	16	<i>Field Independent</i>
8	FAHMELA ENDITA KIRANA	8	<i>Field Dependent</i>
9	HUSNUL MUSTAFIDAH	10	<i>Field Dependent</i>
10	KHALYLA KHANSA FAIZZA R	15	<i>Field Independent</i>
11	FLAWERISA VALENT KURNIAWAN	5	<i>Field Dependent</i>
12	IRAMEZA ILYA RISDIANA	16	<i>Field Independent</i>
13	LEDYA YAHYA HANIFA	9	<i>Field Dependent</i>
14	LITSA WAFIQOTUN NAFILA	10	<i>Field Dependent</i>
15	MICHELLE GIFTA AZZAHRA	16	<i>Field Independent</i>
16	NABILA ARIVATUL ULYA	13	<i>Field Independent</i>
17	NADHIVA RAFIFAH ALYA	7	<i>Field Dependent</i>
18	NADYYA KHOIRUNNISA	16	<i>Field Independent</i>
19	NAILA NUR AINI	17	<i>Field Independent</i>
20	NIKEISHA ZIZI DZAKIYA SAKHI	17	<i>Field Independent</i>
21	NUR ANISA VIA AGUSTIN	9	<i>Field Dependent</i>
22	PUTRI FILIA ZAHIRAH	16	<i>Field Independent</i>
23	RAISSA ALMIRAH TSAQIF	6	<i>Field Dependent</i>
24	SALSABILA MALIKA ALIYA P.	15	<i>Field Independent</i>
25	SAYU KAMILA	17	<i>Field Independent</i>
26	SYAKIRA ANINDYA RAMADHANI	14	<i>Field Independent</i>

Lampiran 9 Hasil Tes Soal Transformasi Geometri Berbantuan GeoGebra

1. Subjek SFI1 (N.K)



The image displays two screenshots of the GeoGebra Classic web application. Both screenshots show a coordinate plane with a grid from -4 to 10 on the x-axis and -3 to 4 on the y-axis. A triangle with vertices A(1, 2), B(3, 4), and C(5, 2) is shown in orange. Its translated image, triangle A'B'C', is shown in red with vertices A'(2, 2), B'(4, 4), and C'(6, 2). A vector u is defined as $\text{Vector}(D, E) = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$, where D is at (0, 0) and E is at (2, -1).

Top Screenshot: The left sidebar shows the 'Translate' tool menu. The top toolbar includes the 'Translate' tool. The bottom status bar shows the temperature as 30°C and the date as 18/11/2024.

Bottom Screenshot: The left sidebar shows the 'Reflect' tool menu. The top toolbar includes the 'Reflect' tool. The bottom status bar shows the temperature as 30°C and the date as 18/11/2024.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KH ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

The image displays two screenshots of the GeoGebra Classic web interface, illustrating geometric transformations.

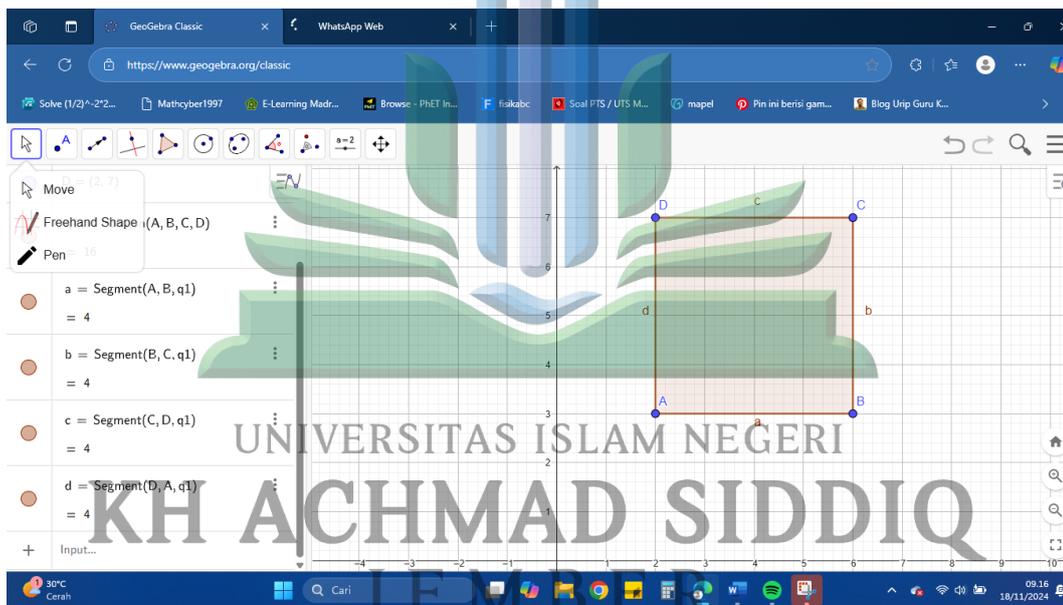
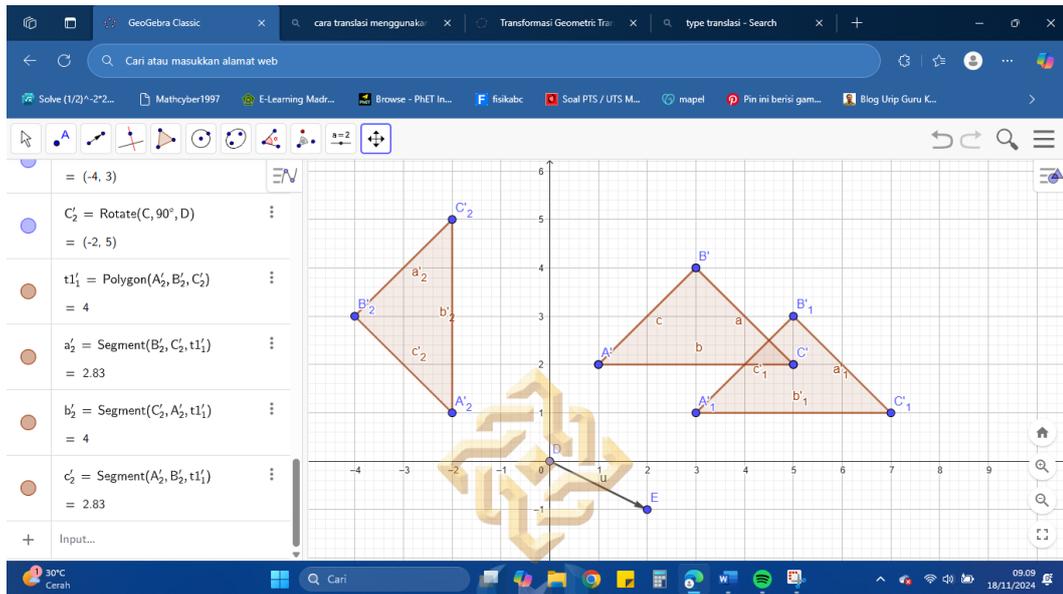
Top Screenshot: Shows a coordinate plane with a triangle ABC and its translated image $A_1B_1C_1$. A vector u is shown originating from point $D(0,0)$ and pointing towards point $E(2,-1)$. A context menu is open over the translation tool, listing options: Reflect about Line, Reflect about Point, Reflect about Circle, Rotate around Point (highlighted), Translate by Vector, and Dilate from Point. The left sidebar shows the following construction steps:

- $u = (5, 3)$
- $C_1 = \text{Translate}(C, u)$
- $C_1 = (7, 1)$
- $t1' = \text{Polygon}(A_1, B_1, C_1)$
- $t1' = 4$
- $a_1' = \text{Segment}(B_1, C_1, t1')$
- $a_1' = 2.83$
- $b_1' = \text{Segment}(C_1, A_1, t1')$
- $b_1' = 4$
- $c_1' = \text{Segment}(A_1, B_1, t1')$

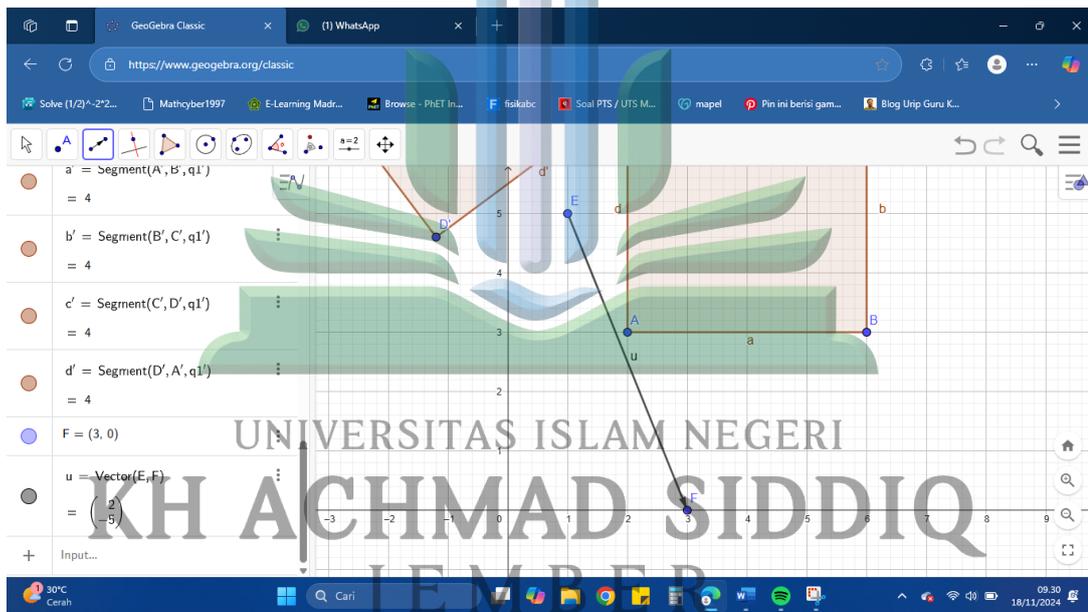
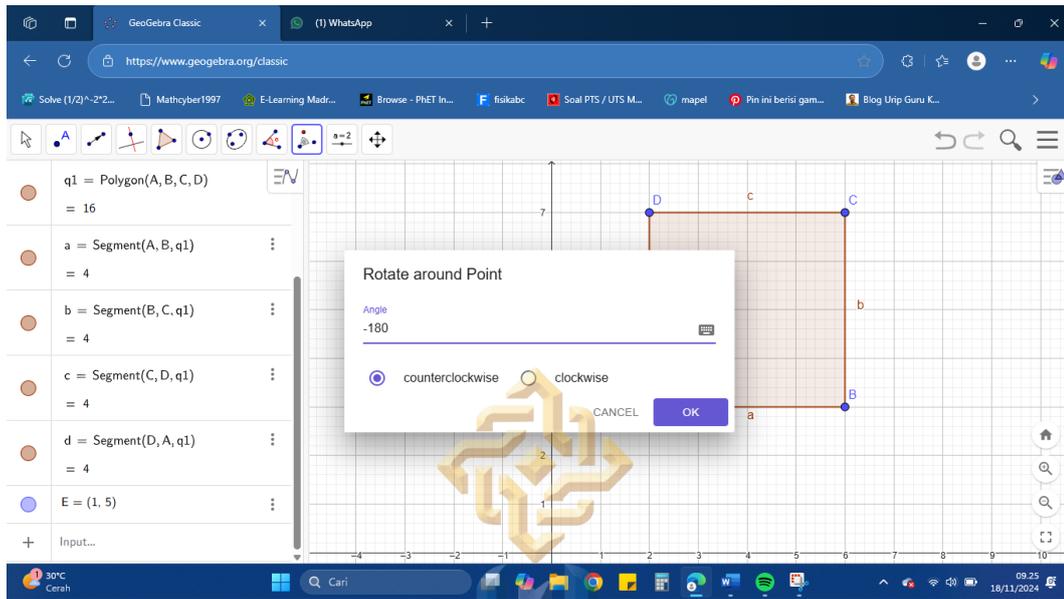
Bottom Screenshot: Shows the same setup as the top screenshot, but with a "Rotate around Point" dialog box open. The dialog box is configured with an angle of 90° and the "counterclockwise" option selected. The left sidebar shows the following construction steps:

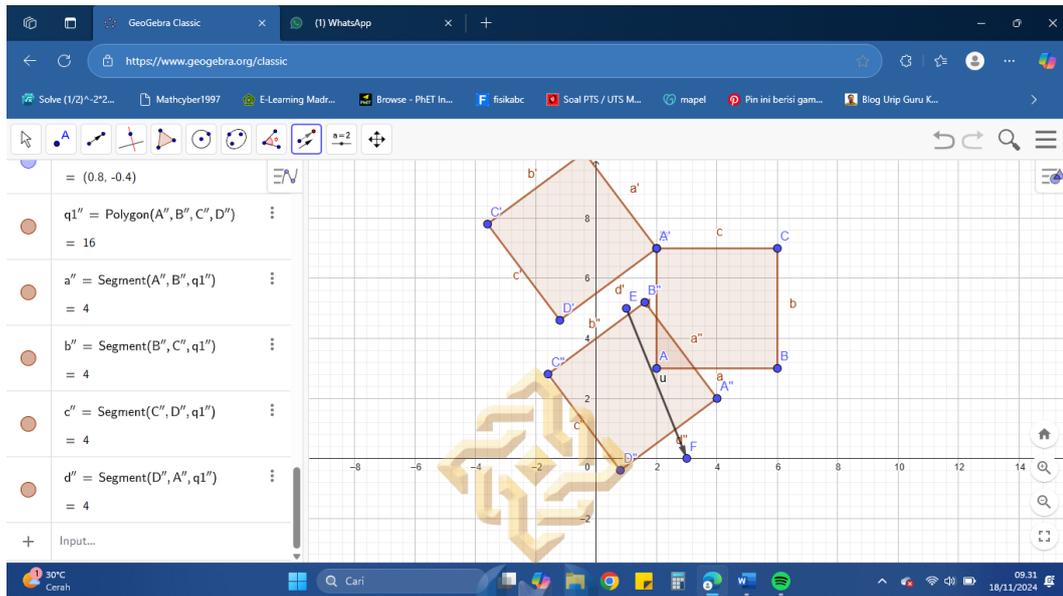
- $u = (5, 3)$
- $C_1 = \text{Translate}(C, u)$
- $C_1 = (7, 1)$
- $t1' = \text{Polygon}(A_1, B_1, C_1)$
- $t1' = 4$
- $a_1' = \text{Segment}(B_1, C_1, t1')$
- $a_1' = 2.83$
- $b_1' = \text{Segment}(C_1, A_1, t1')$
- $b_1' = 4$
- $c_1' = \text{Segment}(A_1, B_1, t1')$
- $c_1' = 2.83$
- Input...

Watermarks for "UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KHACHMAD SIDDIO JEMBER" are visible across the bottom of the screenshots.

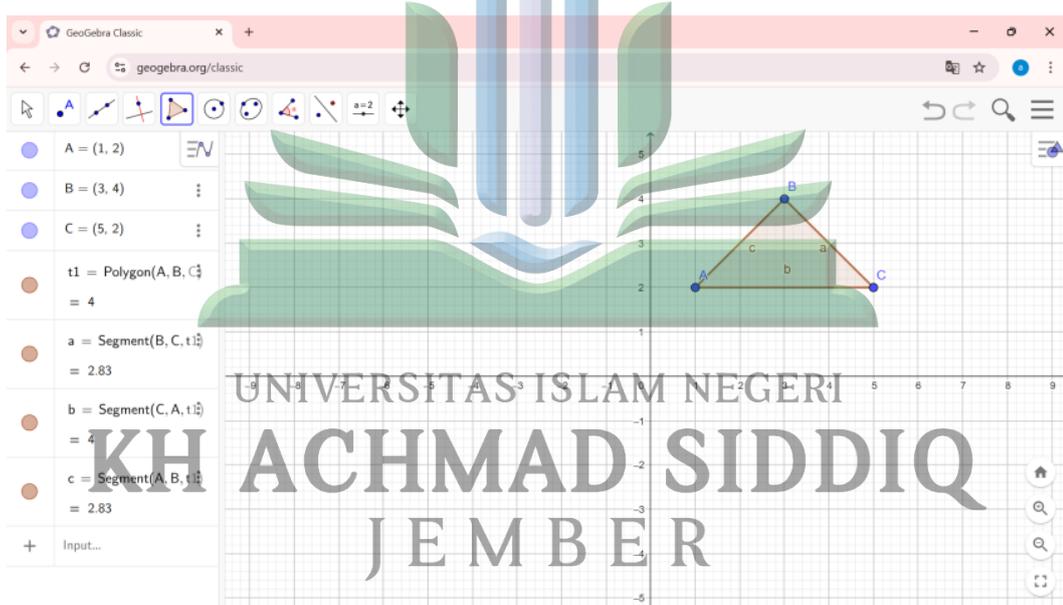


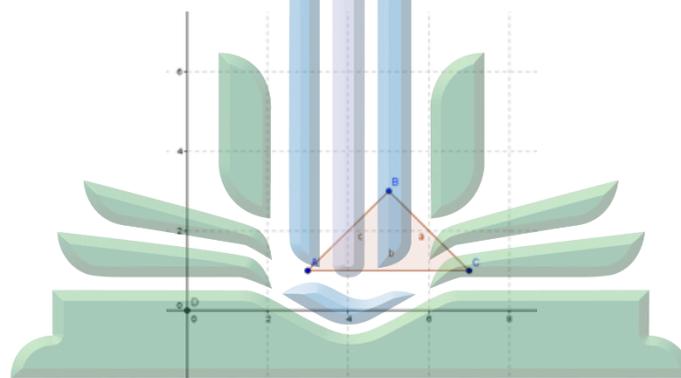
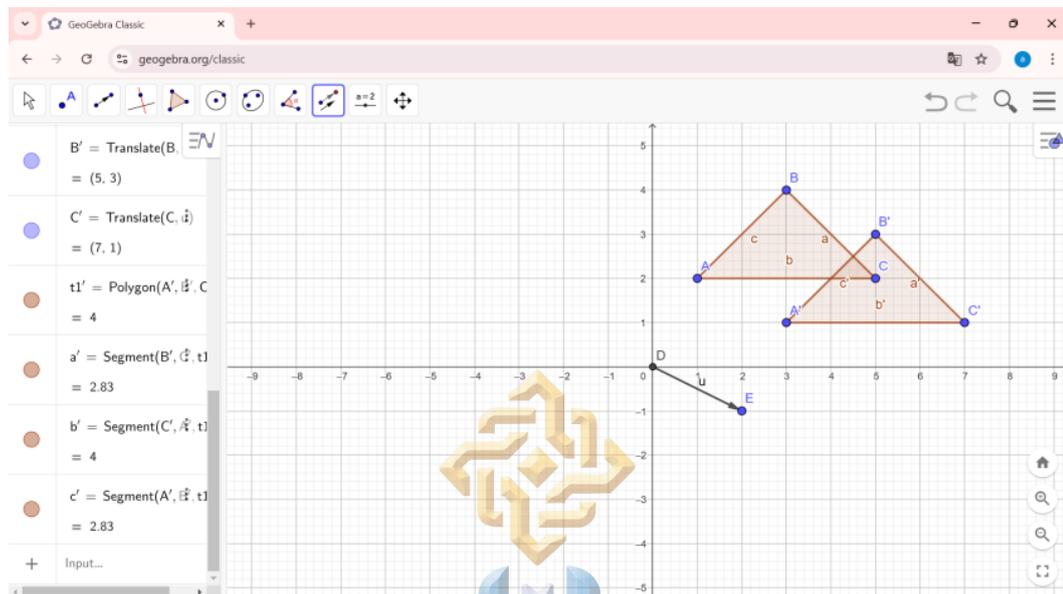
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER



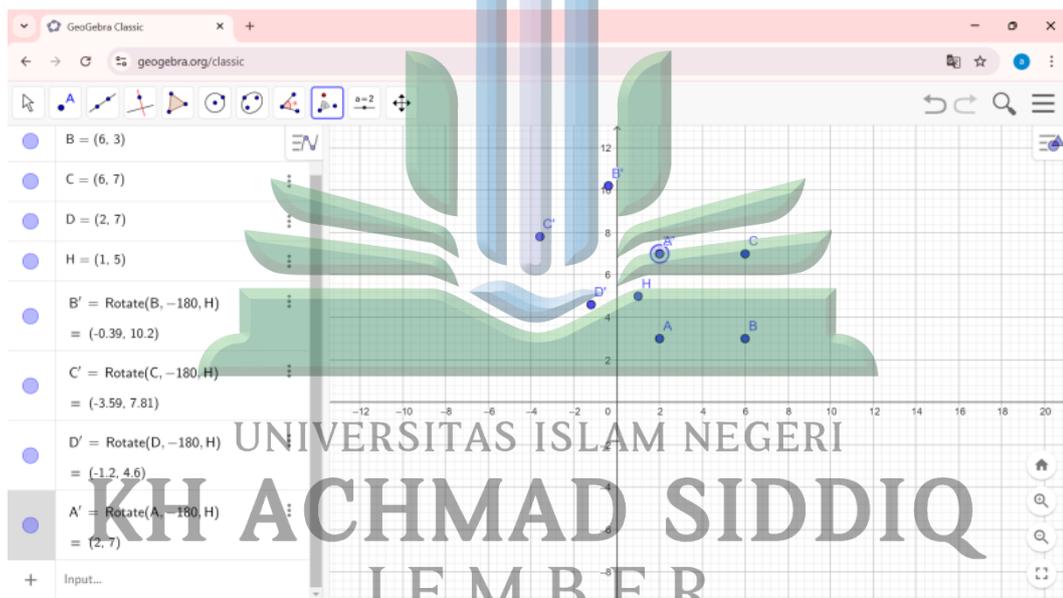
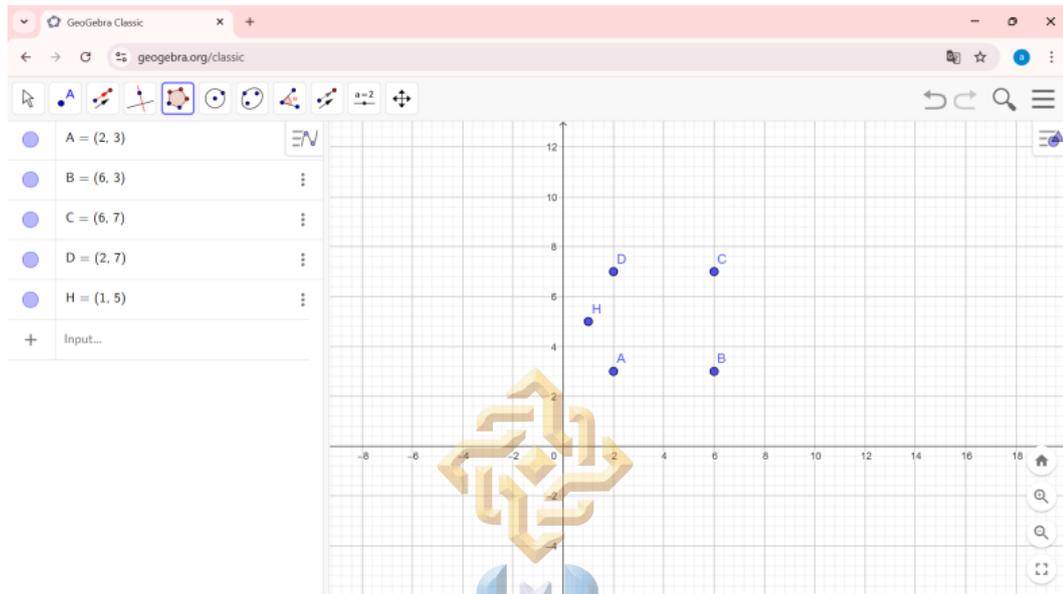


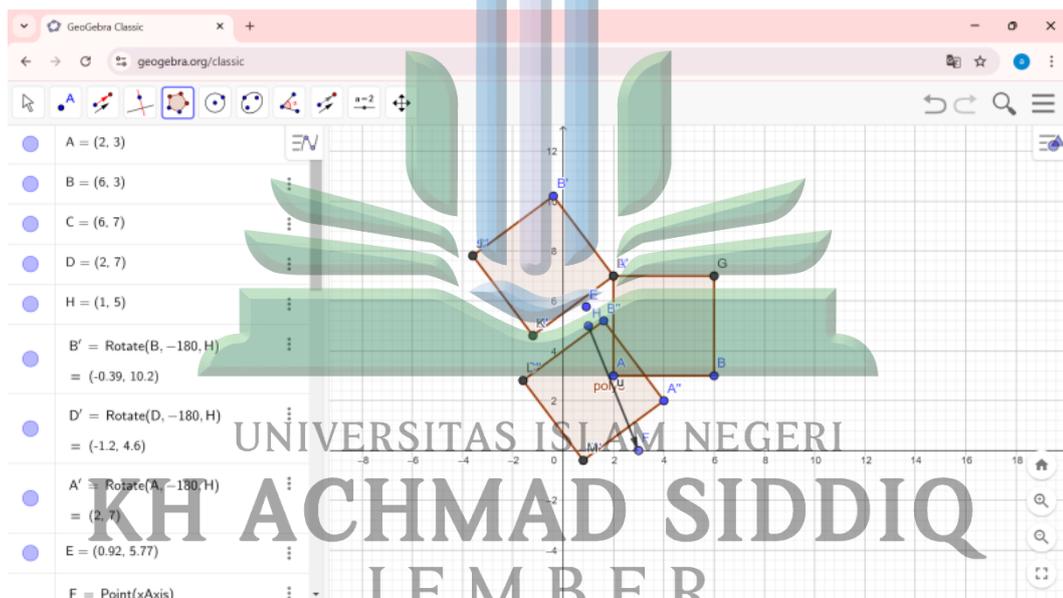
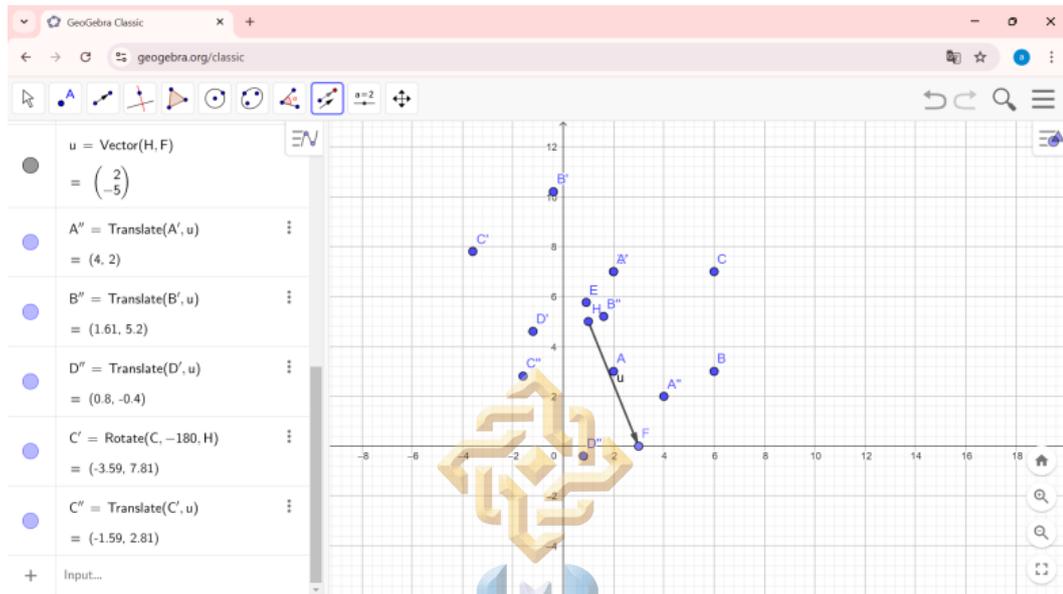
2. Subjek Kedua S. K (FI 2)





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KH ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER



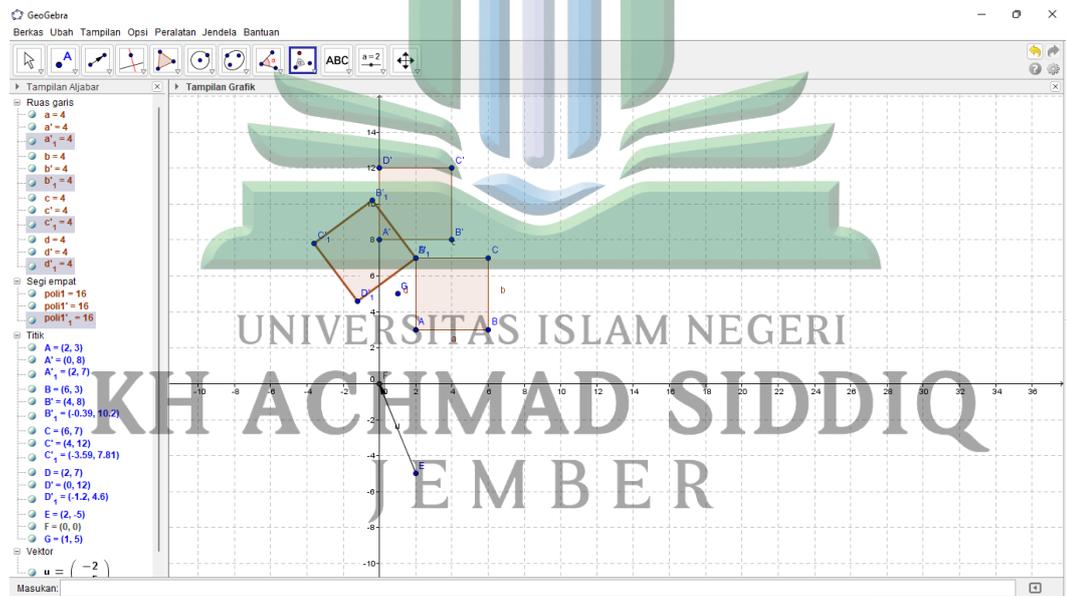
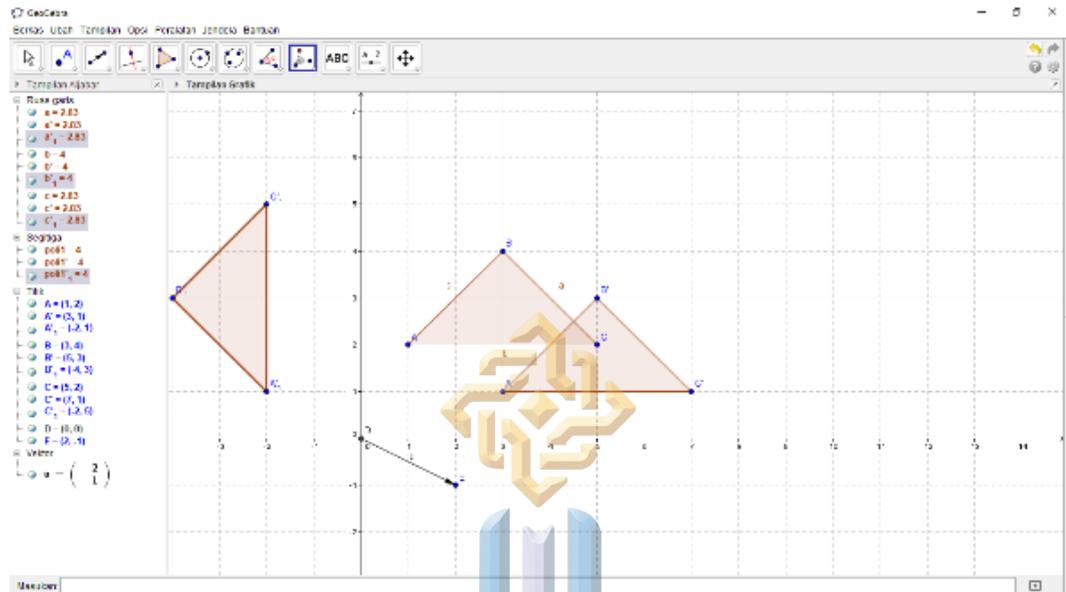


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

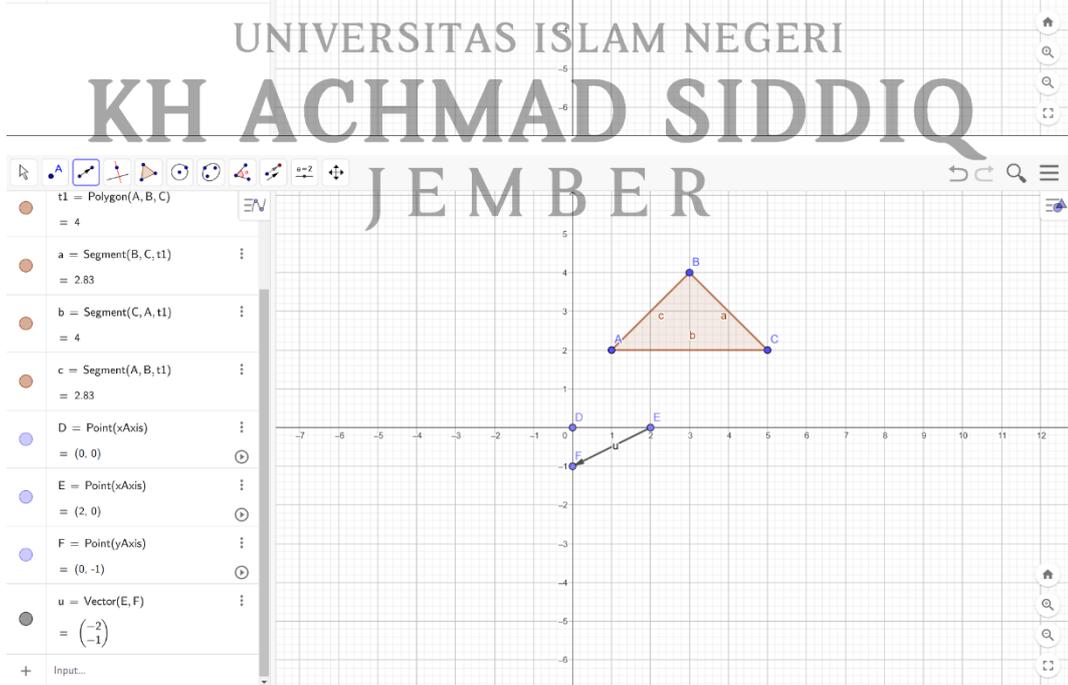
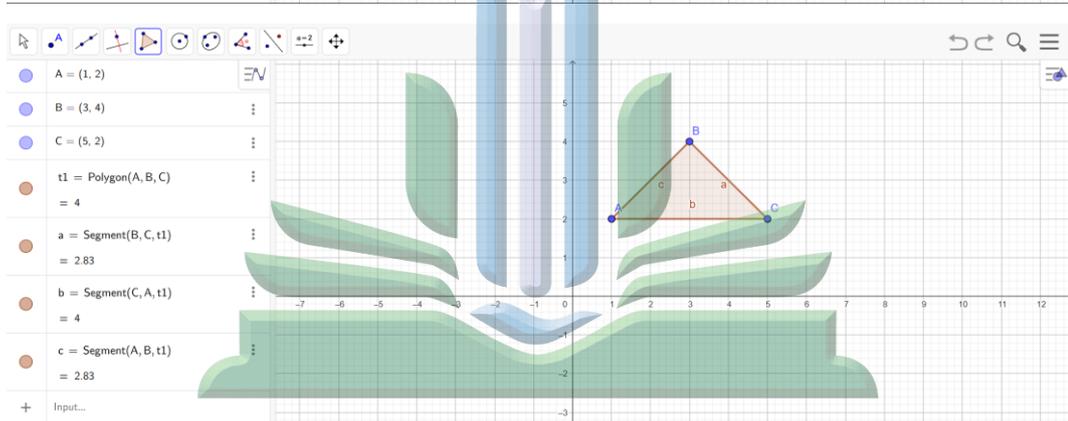
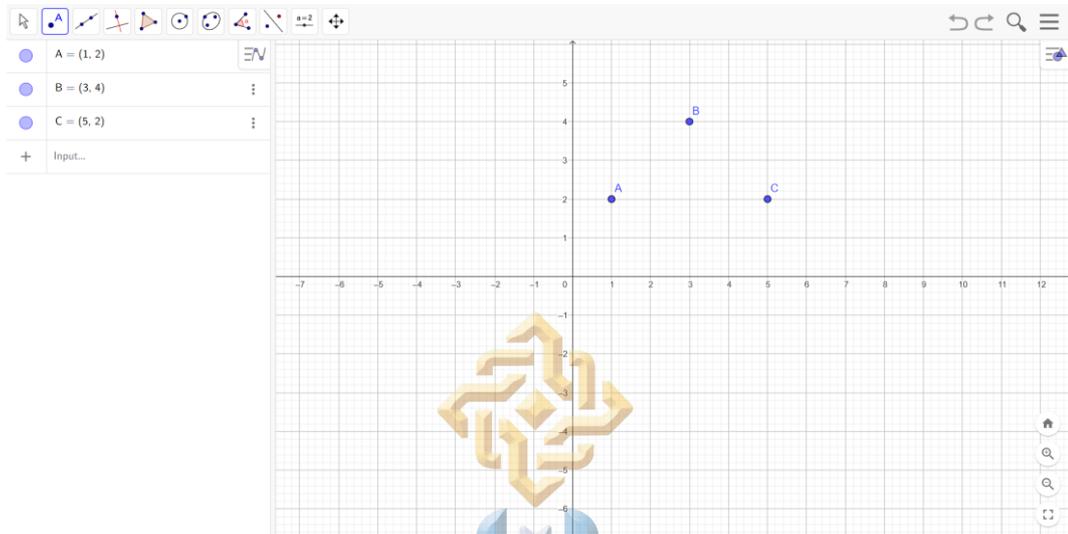
KH ACHMAD SIDDIQ

JEMBER

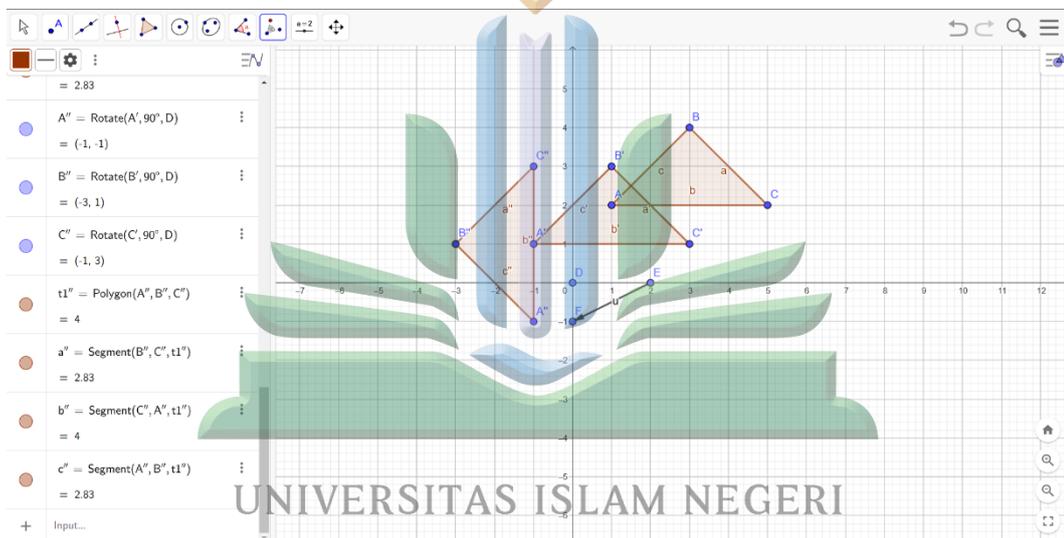
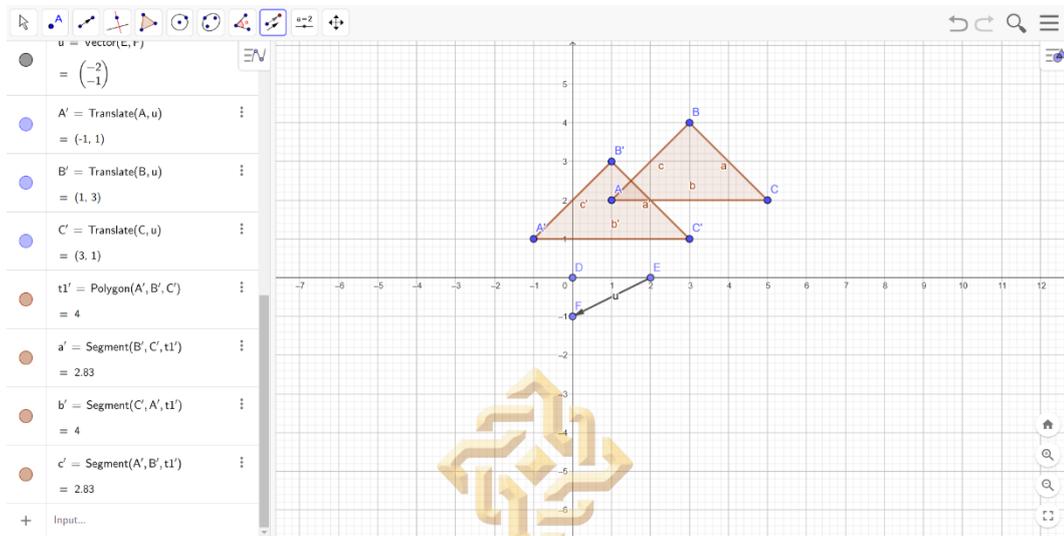
3. Subjek Ketiga F. E. K (FD)



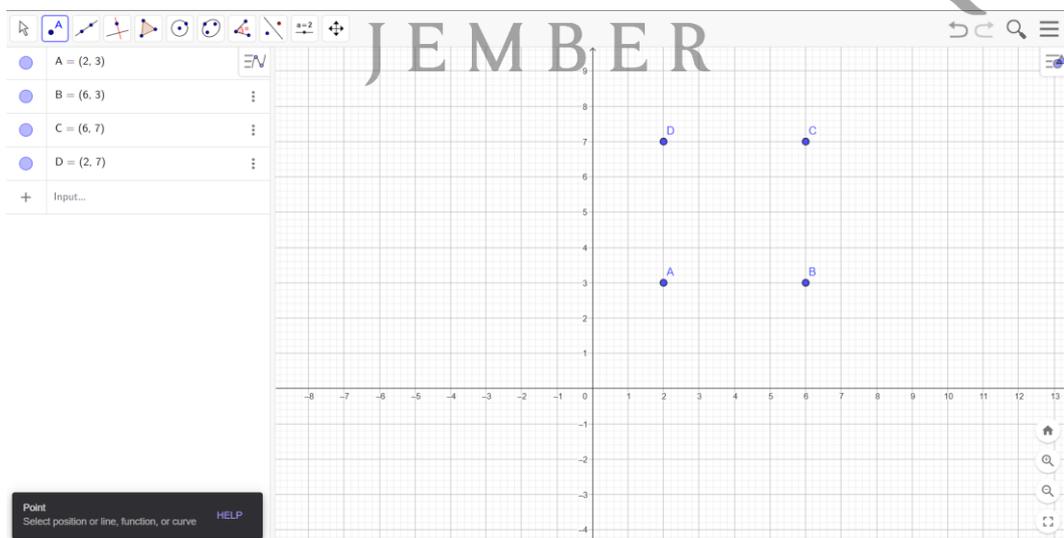
4. Subjek Keempat L. Y. H (FD 2)

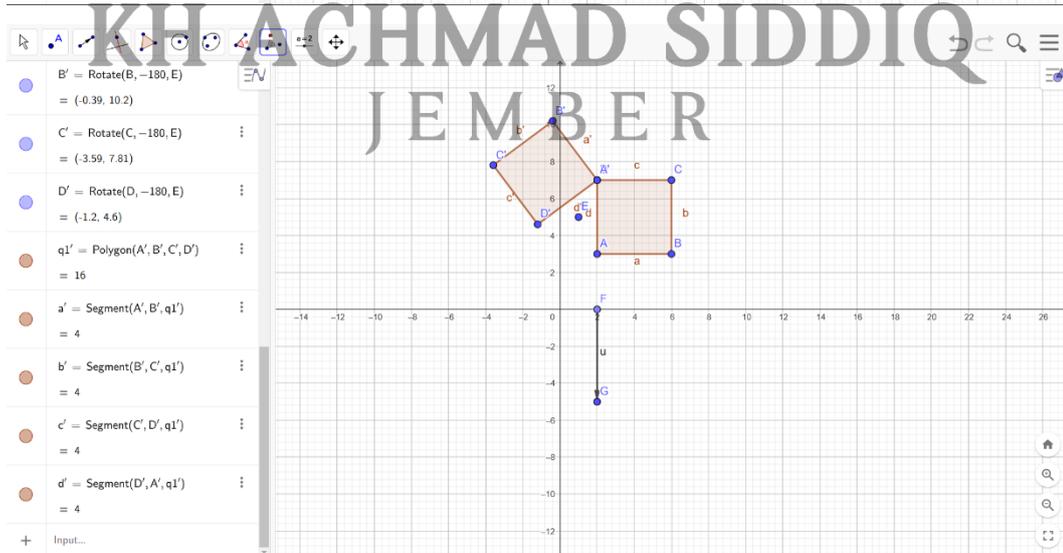
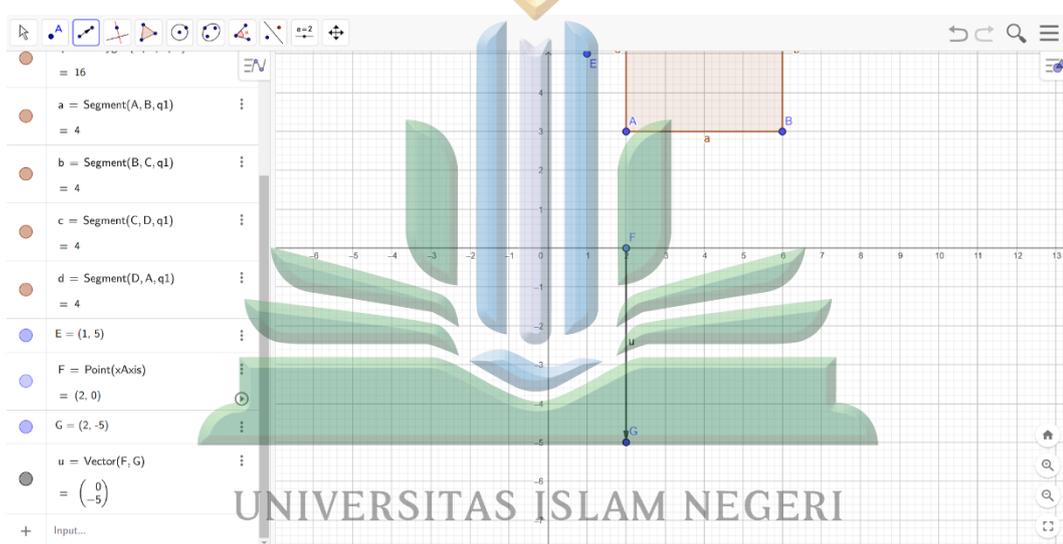
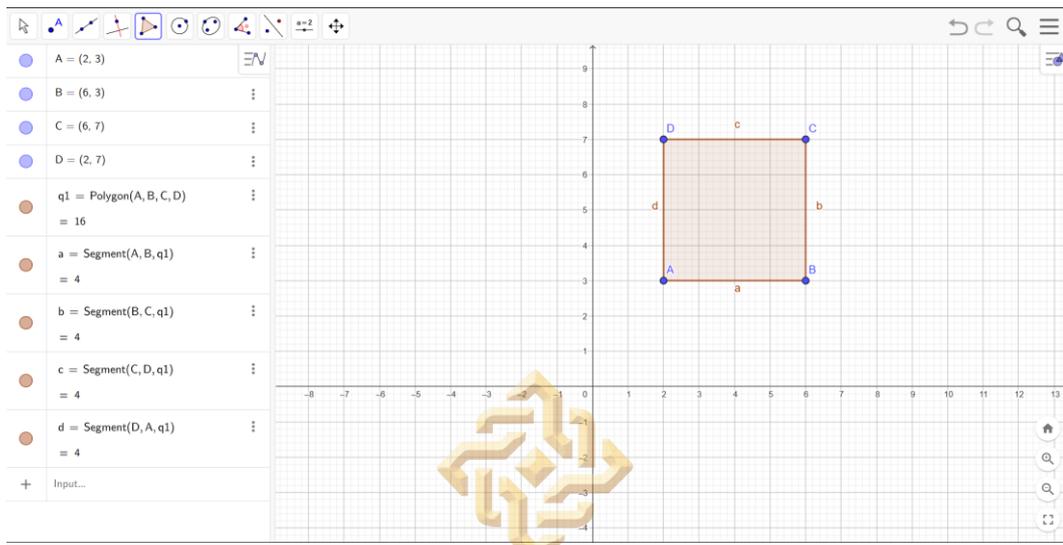


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

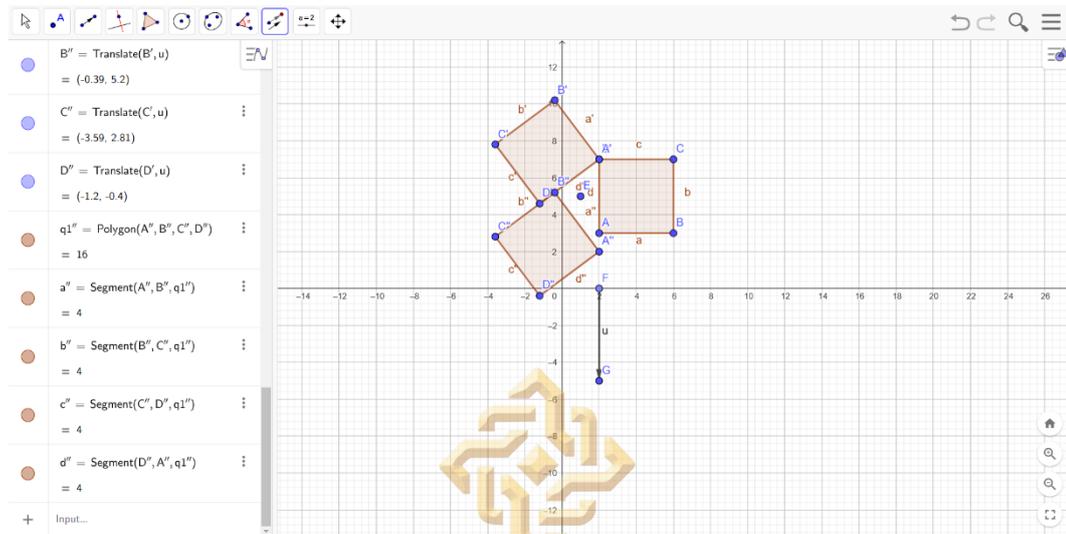


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KH ACHMAD SIDDIQ JEMBER





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KH. ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

Lampiran 10 Transkrip Wawancara

a. Subjek Pertama FI 1

PFI1001	:	“Perhatikan soal nomor 1, tolong bacakan kembali soal tersebut!”
SFI1001	:	“Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan memutarinya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”
PFI1002	:	“Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal tersebut dengan menggunakan bahasa Anda sendiri?”
SFI1002	:	“Bisa kak, Jadi, di dalam soal nomor 1 ini ada satu kapten yang mana menemukan lokasi atau pulau harta karun di peta kuno, intinya setelah dia menemukan lokasi harta karun itu, kaptennya ingin merubah lokasinya di peta agar pelaut lainnya nggak tau sama lokasi harta karun yang sebenarnya. Nah dia merubah harta karun itu dengan menggeseser atau mentranslasikan sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Dia juga merotasikn atau memutar lokasi harta karunya sebanyak 90° yang titik pusatnya itu ada di titik (0,0)”
PFI1003	:	“Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”
SFI1003	:	“Bisa kak. Jadi, yang diketahui itu ada titik pulau harta karun yang sesungguhnya atau titik awalnya yaitu A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2), Translasinya yaitu $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Terus yang diketahui juga ada rotasinya yaitu 90° dengah titik pusatnya itu di O (0,0)”
PFI1004	:	“Yang ditanya apa di soal nomer 1 itu?”
SFI1004	:	“Yang ditanya itu ya hasil dari semuanya kak. Hasil dari yang sudah ditranslasi sama yang sudah dirotasi”
PFI1005	:	“Nah iya benar, tadi di jawaban apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”
SFI1005	:	“Sepertinya sudah kak”

PFI1006	:	“Menurut anda langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 1 dalam GeoGebra?”
SFI1006	:	“Karena di soal disuruh translasi lalu kemudian rotasi ,jadi saya menggunakan langkah-langkah penyelesaian dalam GeoGebra translasi dulu dan dilanjutkan dengan rotasinya kak”
PFI1007	:	“Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah benar?”
SFI1007	:	“Mungkin benar kak”
PFI1008	:	“Coba untuk langkah-langkahnya gimana tadi?”
SFI1008	:	“Jadi, saya mentranslasikan dulu baru dirotasikan. Untuk langkah-langkah translasi di GeoGebra, saya mulai dengan membuat titik dan bidang segitiga. Kemudian, saya bikin garis bantu vektor, lalu klik menu translasi yang bertuliskan (translasi objek oleh). Setelah itu, saya pilih segitiganya dan garis vektornya. Hasilnya, bayangan segitiga itu muncul.”
PFI1009	:	“Untuk langkah-langkah rotasinya dalam GeoGebra bagaimana?”
SFI1009	:	“Untuk langkah rotasi, saya mulai dengan membuat titik pusat di O(0,0). Setelah itu, saya cari opsi yang bertuliskan (Rotasi mengitari titik). Lalu, saya klik segitiganya dan kemudian klik titik pusatnya. Nanti akan muncul opsi untuk menentukan sudut rotasi. Dan di sana pilih berlawanan arah jarum jam serta masukkan 90°, lalu klik oke muncul hasil bayangannya”
PFI1010	:	“Jawaban anda itu kurang tepat. Jadi kalau di rotasi sudut positif itu harusnya searah jarum jam, sebaliknya kalau sudut negatif itu berlawanan arah jarum jam”
SFI1010	:	“Oalah saya salah berarti ya kak”
PFI1011	:	“Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”
SFI1011	:	“Sudah kak, tapi salah kak jawabannya karena salah di tabel rotasi tadi”
PFI1012	:	“Perhatikan soal nomor 2, tolong bacakan kembali soal tersebut!”
SFI1012	:	“Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang akan menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut,

		berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!"
PFI1013	:	"Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal nomer 2 tersebut dengan menggunakan bahasa anda sendiri?"
SFI1013	:	"Iya bisa, di dalam soal nomor 2 ini ada taman kota yang ingin direnovasi dan ada seorang arsitektur bernama Albi, yang akan mendesain taman itu. Dia menentukan titik-titik penting dari taman yaitu ada A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Lalu Albi ingin merenovasi dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) sejauh -180° dan menggeser atau ditranslasi sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui sama Albi nantinya bisa menarik lebih banyak pengunjung."
PFI1014	:	"Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 2 itu?"
SFI1014	:	"Bisa kak. Jadi, yang diketahui itu ada titik penting pertama tamannya yaitu A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Terus Dirotasikan sebanyak -180° di titik pusat H (1,5) kemudian Ditranslasi sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$. Sedangkan yang ditanya pada soal nomer 2 ini yaitu titiknya setelah di ganti itu berapa atau setelah proses rotasi sama translasinya"
PFI1015	:	"Tadi di jawaban anda apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?"
SFI1015	:	"Sudah juga kak"
PFI1016	:	"Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 1 dalam GeoGebra?"
SFI1016	:	"Nomer 2 ini kebalikan dari nomer 1 ya kak. Di nomer 2 pada soal itu disuruh rotasi baru translasinya, jadi saya menggunakan langkah-langkah penyelesaian dalam GeoGebra rotasi dulu dan dilanjutkan dengan translasinya kak"
PFI1017	:	"Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?"
SFI1017	:	"iyaa kak sudah benar"
PFI1018	:	"Bisa untuk dijelaskan langkah-langkahnya bagaimana?"
SFI1018	:	"Pertama, saya membuat titik dan bidang untuk membentuk persegi, lalu menentukan titik pusat rotasi di H (1,5). Saya memilih opsi (Rotasi mengitari titik), mengklik perseginya dan titik pusatnya, lalu mengatur sudut rotasi ke -180° untuk berlawanan arah jarum jam. Setelah menekan OK, hasil rotasi

		muncul. Selanjutnya, saya melanjutkan dengan translasi, membuat garis bantu vektor untuk $T(2;(-5))$. Lalu mengklik menu translasi dan memilih segitiga serta garis vektornya. Hasilnya, bayangan segitiga pun muncul”
PFI1019	:	“Disini jawaban anda salah meski benar dalam memasukkan sudutnya dan menentukan arah jamnya, akan tetapi anda tidak menambahkan simbol ($^{\circ}$) pada sudutnya.”
SFI1019	:	“Oalah iyaa kak , saya hanya memasukkan sudutnya saja tanpa simbol derajatnya hehe”
PFI1020	:	“Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”
SFI1020	:	“Iya sudah kak. Tapi salah kan kak karena gaada derajatnya”
PFI1021	:	“Betul, jadi lebih teliti ya”
SFI1021	:	“Baik, kak.”

b. Subjek Kedua FI 2

PFI2001	:	“Perhatikan soal nomor 1, tolong bacakan kembali soal tersebut!”
SFI2001	:	“Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan memutarnya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”
PFI2002	:	“Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal tersebut dengan menggunakan bahasa Anda sendiri?”
SFI2002	:	“Ada kapten yang menemukan lokasi harta karun di peta kuno. Setelah itu, ia ingin mengubah lokasi agar pelaut lain tidak mengetahui tempat tersebut. Ia mentranslasikan lokasi sejauh $T(2(-1))$ dan memutar sebanyak 90° di titik pusat (0,0).”
PFI2003	:	“Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”
SFI2003	:	“Yang diketahui adalah titik koordinat A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2), serta translasi $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. dan rotasi 90° di O(0,0) $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan yang

		ditanyakan ialah hasil dari yang sudah ditranslasikan dan dirotasi.”
PFI2004	:	“Tadi di jawaban apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”
SFI2004	:	“Sepertinya saya tidak mencantumkan yang diketahui dan yang ditanya kak.”
PFI2005	:	“Langkah apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal nomor 1 di GeoGebra?”
SFI2005	:	“Sesuai dengan permintaan soal yang mengharuskan translasi dan rotasi, saya mengaplikasikan langkah-langkah penyelesaian di GeoGebra, dimulai dengan melakukan translasi terlebih dahulu, baru setelah itu saya lanjutkan dengan rotasinya.”
PFI2006	:	“Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”
SFI2006	:	“Mungkin benar kak.”
PFI2007	:	“Coba untuk langkah-langkahnya gimana tadi?”
SFI2007	:	“Jadi, saya mentranslasikan dulu baru dirotasikan. Untuk langkah-langkah translasi di GeoGebra, saya mulai dengan membuat titik dan bidang segitiga. Pertama, saya bikin garis bantu vektor, lalu klik menu translasi yang bertuliskan (translasi objek oleh). Setelah itu, saya pilih segitiganya dan garis vektornya. Hasilnya, bayangan segitiga itu muncul.”
PFI2008	:	“Untuk langkah-langkah rotasinya dalam GeoGebra bagaimana?”
SFI2008	:	“Untuk langkah rotasi, saya mulai dengan membuat titik pusat di $O(0,0)$. Setelah itu, saya cari opsi yang bertuliskan (Rotasi mengitari titik). Lalu, saya klik segitiganya dan kemudian klik titik pusatnya. Nanti akan muncul opsi untuk menentukan sudut rotasi. Dan di sana pilih searah jarum jam serta masukkan 90° , lalu klik oke muncul hasil bayangannya.”
PFI2009	:	“Iya benar. Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”
SFI2009	:	“Sudah kak.”
PFI2010	:	“Dapatkah anda menyimpulkan hasil akhirnya?”
SFI2010	:	“Iya, jadi kesimpulan omer 1 itu, masing-masing sudut yang telah diubah kaptan Jack itu $A'(1, -3)$, $B'(3,-5)$, $C'(1,-7)$.”
PFI2011	:	“Perhatikan soal nomor 2, tolong bacakan kembali soal tersebut!”
SFI2011	:	“Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang akan menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah $A(2, 3)$, B

		(6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut, berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”
PFI2012	:	“Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal nomer 2 tersebut dengan menggunakan bahasa anda sendiri?”
SFI2012	:	“Iya bisa, di dalam soal nomor 2 ini ada taman kota yang ingin direnovasi dan ada seorang arsitektur bernama Albi, yang akan mendesain taman itu. Dia menentukan titik-titik penting dari taman yaitu ada A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Lalu Albi ingin merenovasi dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) sejauh -180° dan menggeser atau ditranslasi sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui sama Albi nantinya bisa menarik lebih banyak pengunjung.”
PFI2013	:	“Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 2 itu?”
SFI2013	:	“Yang diketahui itu ada titik penting pertama tamannya yaitu A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Terus Dirotasikan sebanyak -180° di titik pusat H (1,5) kemudian Ditranslasikan sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$. Sedangkan yang ditanya pada soal nomer 2 ini yaitu titiknya setelah di ganti itu berapa atau setelah proses rotasi sama translasinya”
PFI2014	:	“Tadi di jawaban anda apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”
SFI2014	:	“Sudah kak, tapi hanya yang diketahui saja , untuk yang ditanya sepertinya lupa tidak saya cantumkan”
PFI2015	:	“Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 2 dalam GeoGebra?”
SFI2015	:	“Di nomer 2 pada soal itu disuruh rotasi baru translasinya, jadi langkah-langkah penyelesaian dalam GeoGebra di nomer 2 itu rotasi dulu dan dilanjutkan dengan translasinya kak”
PFI2016	:	“Ya, benar. Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”
SFI2016	:	“iyaa kak sudah benar”
PFI2017	:	“Bisa untuk dijelaskan langkah-langkahnya bagaimana?”

SFI2017	:	“Pertama, saya membuat titik lalu menentukan titik pusat rotasi di H (1,5). Saya memilih opsi (Rotasi mengitari titik), mengklik persegi dan titik pusatnya, lalu mengatur sudut rotasi ke -180° untuk berlawanan arah jarum jam. Setelah menekan OK, hasil rotasi muncul. Selanjutnya, saya melanjutkan dengan translasi, membuat garis bantu vektor untuk $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$. Lalu mengklik menu translasi dan memilih persegi serta garis vektornya. Hasilnya, bayangan persegi pun muncul”
PFI2018	:	“Di sini jawaban anda salah meski benar dalam memasukkan sudutnya, akan tetapi anda tidak menambahkan simbol ($^\circ$) pada sudutnya. Dan juga sama seperti nomer 1, untuk arahnya anda benar bahwa negatif itu berlawanan, akan tetapi anda di jawaban memilih searah jarum jam. Dan juga untuk nomer 2 ini kan sebuah bidang, jadi tidak cukup hanya dengan titik saja, di jawaban anda tidak membentuk sebuah bidang tamannya”
SFI2018	:	“Oiya kak, saya kurang teliti milih arah rotasinya hehe. Untuk yang titik saja, saya bentuk polygonnya di akhir kak”
PFI2019	:	“Iyaa, itu merupakan langkah yang kurang tepat. Harusnya yang benar ya seperti di nomer satu, setelah titik itu langsung dibentuk polygonnya dan untuk nentukan arah rotasinya lain kali lebih teliti ya”
SFI2019	:	“Baik kak”
PFI2020	:	“Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”
SFI2020	:	“Iya sudah kak. Tapi kalau prosesnya salah kan jawabannya juga salah kak?”
PFI2021	:	“Betul, jadi lebih teliti lagi ya”
SFI2021	:	“Baik, kak.”

c. Subjek Ketiga FD 1

PFD1001	:	“Perhatikan soal nomor 1, tolong bacakan kembali soal tersebut!”
SFD1001	:	“Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -1 \end{smallmatrix}\right)$ dan memutarnya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan

		C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!. Sudah kak”
PFD1002	:	“Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal tersebut dengan menggunakan bahasa Anda sendiri?”
SFD1002	:	“Iya bisa kak,Nah, di soal nomor 1 ini ada seorang kapten yang menemukan lokasi pulau harta karun di peta kuno. Setelah menemukan tempat harta karun tersebut, kapten pengen mengubah lokasi harta karun di peta supaya pelaut lainnya nggak bisa tahu lokasi aslinya. Jadi, dia mentranslasikan lokasi harta karun itu sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Selain itu, dia juga memutar lokasi harta karun tersebut sebanyak 90° dengan titik pusat di $(0,0)$ ”
PFD1003	:	“Dapatkan anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”
SFD1003	:	“Iya, jadi gini. di soal nomer 1, kita punya titik-titik pulau harta karun yang asli, yaitu A $(1, 2)$, B $(3, 4)$, dan C $(5, 2)$. Nah, si Kapten pengen ngubah posisi titik-titik itu dengan cara translasi $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Yang diketahui juga ada rotasinya yaitu 90° dengah titik pusatnya itu di O $(0,0)$ dan yang ditanya Hasil dari yang sudah ditranslasi sama yang sudah dirotasi ”
PFD1004	:	“Tadi di jawaban apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”
SFD1004	:	“Hehe tidak kak, saya hanya jawab langsung gambarnya saja”
PFD1005	:	“Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 1 dalam GeoGebra?”
SFD1005	:	“Sesuai dengan permintaan soal yang mengharuskan translasi dan rotasi, saya menerapkan langkah-langkah penyelesaian di GeoGebra. Pertama, saya melakukan translasi, kemudian dilanjutkan dengan proses rotasi.”
PFD1006	:	“Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”
SFD1006	:	“Ragu kak”
PFD1007	:	“Coba untuk langkah-langkahnya gimana tadi?”
SFD1007	:	“Tadi saya mentranslasikan dulu baru dirotasikan, bikin garis bantu vektor, lalu klik menu translasi yang bertuliskan (translasi objek oleh). Setelah itu, saya pilih segitiganya dan garis vektornya. Hasilnya, bayangan segitiga itu muncul lanjut ke proses rotasi.”
PFD1008	:	“Untuk langkah-langkah rotasinya dalam GeoGebra bagaimana?”

SFD1008	:	“Untuk langkah rotasi, saya mulai dengan menentukan titik pusat rotasi terlebih dahulu. Kemudian, saya memilih menu rotasi, klik pada segitiga, dan setelah itu klik pada titik pusat yang telah saya buat. Selanjutnya, akan muncul opsi untuk menentukan sudut rotasi. Saya sedikit bingung, karena sudut rotasi positif itu berlawanan arah jarum jam atau searah jarum jam.”
PFD1009	:	“Jadi kalau positif itu harusnya searah jarum jam, sebaliknya kalau negatif itu berlawanan jarum jam. Lalu, apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?””
SFD1009	:	“Sudah kak, tapi kayaknya salah ya kak karena arah sudut rotasinya itu.”
PFD1010	:	“Iya, anda kurang tepat dalam proses rotasinya”
SFD1010	:	“Baik, kak saya akan lebih teliti lagi.”
PFD1011	:	“Perhatikan soal nomor 2, tolong bacakan kembali soal tersebut!”
SFD1011	:	“Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang akan menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T(2 (-5))$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut, berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”
PFD1012	:	“Bisakah Anda menyebutkan dan menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal nomor 2 tersebut?”
SFD1012	:	“Iya, saya bisa. Dalam soal nomor 2 ini, ada sebuah taman kota yang akan direnovasi oleh seorang arsitek bernama Albi. Dia menentukan beberapa titik penting taman yang terdiri dari A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7), dan D (2, 7). Albi ingin merenovasi taman tersebut dengan cara memutar desain taman berpusat di titik H (1, 5) sejauh -180° , dan juga mentranslasikan sejauh $T(2 (-5))$. Tujuannya agar taman yang diperbaharui dapat menarik lebih banyak pengunjung.”
PFD1013	:	“Tadi di jawaban anda apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”
SFD1013	:	“Sama seperti nomer satu kak, saya lupa mencantumkan pada jawaban”:

PFD1014	:	“Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 2 dalam GeoGebra?”
SFD1014	:	“Saya menggunakan langkah-langkah penyelesaian di GeoGebra dengan melakukan translasi dulu dan dilanjutkan dengan rotasi, kak”
PFD1015	:	“Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”
SFD1015	:	“sudah benar”
PFD1016	:	“Bisa untuk dijelaskan langkah-langkahnya bagaimana?”
SFD1016	:	“Pertama, saya membuat titik dan bidang untuk membentuk persegi, selanjutnya, saya melanjutkan dengan translasi, membuat garis bantu vektor untuk $T((-2) 5)$. Lalu mengklik menu translasi dan memilih persegi serta garis vektornya. Hasilnya, bayangan persegi pun muncul. Kemudian dilanjut dengan merotasikan objek dengan menentukan titik pusat rotasi di H (1,5). Saya memilih opsi (Rotasi mengitari titik), mengklik perseginya dan titik pusatnya, lalu mengatur sudut rotasi ke -180° untuk mengarahkan searah jarum jam. Setelah menekan OK, hasil rotasi muncul.”
PFD1017	:	“Coba anda lihat lagi pada soal, untuk Translasinya itu berapa?”
SFD1017	:	“Loh, astaghfirullah, iya kak salah. Harusnya $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ ya kak. Hehe saya keburu kak”
PFD1018	:	“Benar, salah anda di garis vektornya terbalik ya . tidak sesuai pada soal. Untuk proses selanjutnya itu apa?”
SFD1018	:	“Rotasi kak”
PFD1019	:	“Yang anda rotasikan, apakah hasil dari translasinya?”
SFD1019	:	“Tidak kak, saya merotasikan titik awalnya”
PFD1020	:	“ Nah itu salah, Jadi untuk soal nomer 2 anda salah . Di sini harusnya rotasi dulu baru translasi. Dan di proses rotasi anda juga salah dalam menentukan arah rotasinya juga tidak mencantumkan simbol derajat pada sudutnya”
SFD1020	:	“Iya kak”
PFD1021	:	“Apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”
SFD1021	:	“Sudah”
PFD1022	:	“Apakah anda dapat menyampaikan kesimpulan jawaban dari pertanyaan tersebut?”
SFD1022	:	“Kesimpulan soal nomer 2 itu masing-masing titik yang sudah diubah atau didesain sama Alby dengan merotasikan kemudian ditranslasikan ialah A' (0,8), B' (4,8), C' (4,12), dan D' (0,12).”

PFD1023	:	“Itu jawabannya salah ya, karena proses atau langkah langkahnya juga salah”
SFD1023	:	“Iya kak”

d. Subjek Keempat FD 2

PFD2001	:	“Perhatikan soal nomor 1, tolong bacakan kembali soal tersebut!”
SFD2001	:	“Jack adalah kapten muda yang memimpin kapal layar dalam perjalanan melintasi lautan misterius. Di atas kapal, ia menemukan sebuah peta kuno yang di dalamnya terdapat harta karun tersembunyi di pulau rahasia berbentuk segitiga. Dengan letak sudut masing-masing A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2). Setelah kapten Jack menemukannya, ia ingin merubah lokasi pulau tersebut di dalam peta sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan memutarinya sebanyak 90° terhadap titik pusat O (0, 0) agar tidak diketahui oleh pelaut lainnya. Jika Kapten Jack telah merubah lokasi pulau tersebut, apa koordinat baru dari masing-masing sudut A, B, dan C di dalam peta kuno? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!. Sudah kak”
PFD2002	:	“Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal tersebut dengan menggunakan bahasa Anda sendiri?”
SFD2002	:	“Bisa kak, Jadi, di dalam soal nomor 1 ini ada stu kapten yang mana menemukan lokasi atau pulau harta karun di peta kuno, intinya setelah dia menemukan lokasi harta karun itu, kaptennya ingin merubah lokasinya di peta agar pelaut lainnya nggak tau sama lokasi harta karun yang sebenarnya. Nah dia merubah harta karun itu dengan menggeseser atau mentranslasikan sejauh $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Dia juga merotasikan atau memutar lokasi harta karunnya sebanyak 90° yang titik pusatnya itu ada di titik O yaitu (0,0)”
PFD2003	:	“Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”
SFD2003	:	"Bisa kak. Jadi, yang diketahui itu ada titik pulau harta karun yang sesungguhnya atau titik awalnya yaitu A (1, 2), B (3, 4), dan C (5, 2), Translasinya yaitu $T \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$. Terus yang diketahui juga ada rotasinya yaitu 90° dengah titik pusatnya itu di O (0,0)”
PFD2004	:	“Sedangkan yang ditanya apa di soal nomer 1 itu?”
SFD2004	:	“Yang ditanya itu ya hasil dari semuanya kak. Hasil dari yang sudah ditranslasi sama yang sudah dirotasi”
PFD2005	:	“Nah iya benar, tadi di jawaban apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”
SFD2005	:	“Lupa kak”

PFD2006		“Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 1 dalam GeoGebra?”
SFD2006	:	“Karena di soal disuruh translasi lalu kemudian rotasi ,jadi saya menggunakan langkah-langkah penyelesaian dalam GeoGebra langkah langkah untuk translasi dulu dan dilanjutkan dengan langkah-langkah rotasinya kak”
PFD2007	:	“Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”
SFD2007	:	“Gatau kak benar atau nggaknya hehe”
PFD2008	:	“Coba untuk langkah-langkahnya nomer 1 gimana tadi, translasi bagaimana juga rotasi bagaimana?”
SFD2008	:	“Jadi untuk langkah-langkah translasi dalam GeoGebra itu pertama setelah saya buat garis bantu vektor dulu kak .abis itu klik menu translasi yang tulisannya (translasi objek oleh). Lalu klik segitiganya sama garis vektornya .Hasilnya bayangannya muncul terus. Lanjut dengan rotasinya”
PFD2009	:	“Oke, untuk buat garis vektornya apakah sudah sesuai dengan soal?”
SFD2009	:	“Emm iya kak mungkin sudah sesuai”
PFD2010	:	“Di sini untuk garis vektornya kurang tepat, di soal T ($2i(-1)$) yang mana berarti 2 ke kanan dan satu ke 1 kebawah , 2 itu adalah a yang mana jika dia bernilai positif dia ke kanan sedangkan -1 itu b nya , untuk b jika bernilai negatif itu ke bawah. Di sini di jawaban Ledyah salah. Coba dilihat jawaban Ledyah”
SFD2010	:	“Oooh iyaya kak aduuh saya kurang teliti”
PFD2011	:	“ Selanjutnya anda bilang setelah di translasi di rotasi. Nah bagaimana proses rotasi yang anda lakukan?”
SFD2011	:	“Untuk yang rotasi itu saya buat titik pusat kak, di O(0.0). Setelah itu saya cari menu untuk rotasi, baru klik segitiganya terus lanjut klik titik pusatnya, nanti muncul itu untuk menentukan seberapa banyak dirotasikan ,tadi di soal kan 90° baru ditentukan arah rotasinya kemana , di situ ada pilihan berlawanan dan searah jarum jam, saya pilih berlawanan arah jarum jam kak”
PFD2012	:	“Apakah menurut anda jawabannya sudah tepat?”
SFD2012	:	“Heheh gatau juga kak, takut salah juga”
PFD2013	:	“Jadi di sini untuk rotasinya anda juga salah di bagian menentukan arah rotasinya . Yang benar bahwa kalau sudut rotasinya itu positif maka arahnya adalah searah jarum jam , begitupun sebaliknya kalau negatif itu berlawanan arah jarum jam. Karena di soal itu positif yang benar berarti apa?”

SFD2013	:	“Searah kak , saya salah juga dibagian situ ya kak”
PFD2014	:	”Iya lain kali lebih tetliti lagi ya Lalu, apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”
SFD2014	:	“Sudah kak. ”
PFD2015	:	“Akan tetapi, kalau di prosesnya salah, di jawaban akhirnya juga salah ya”
SFD2015	:	“Iya kak”
PFD2016	:	“Perhatikan soal nomor 2, tolong bacakan kembali soal tersebut!”
SFD2016	:	“Albi adalah seorang arsitek lanskap yang ditugaskan untuk merancang ulang taman kota. Dalam perencanaannya, dia menentukan 4 titik penting yang akan menjadi sudut bagi area taman yang baru. Titik-titik tersebut diantaranya ialah A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Albi ingin memberikan sentuhan kreatif dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) dengan sudut rotasi -180° dan menggesernya sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui ini akan menarik lebih banyak pengunjung. Setelah Albi merancang ulang taman kota tersebut, berapa koordinat baru dari masing-masing titik A, B, C, dan D? Kerjakanlah menggunakan aplikasi GeoGebra beserta langkah-langkahnya!”
PFD2017	:	“Apakah Anda dapat menceritakan kembali soal nomer 2 tersebut dengan menggunakan bahasa anda sendiri?”
SFD2017	:	“Di dalam soal nomor 2 ini ada taman kota yang ingin direnovasi dan ada seorang arsitektur bernama Albi, yang akan mendesain taman itu. Dia menentukan titik-titik penting dari taman yaitu ada A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Lalu Albi ingin merenovasi dengan memutar taman yang berpusat di titik H (1, 5) sejauh -180° dan menggeser atau ditranslasikan sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$ agar desain taman yang diperbaharui sama Albi nantinya bisa menarik lebih banyak pengunjung.”
PFD2018	:	“Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1 itu?”
SFD2018	:	“Yang diketahui itu ada titik penting pertama tamannya yaitu A (2, 3), B (6, 3), C (6, 7) dan D (2, 7). Terus Dirotasikan sebanyak -180° di titik pusat H (1,5) kemudian Ditranslasikan sejauh $T\left(\begin{smallmatrix} 2 \\ -5 \end{smallmatrix}\right)$. Sedangkan yang ditanya pada soal nomer 2 ini yaitu titiknya setelah di ganti itu berapa atau setelah proses rotasi sama translasinya”

PFD2019	:	“Tadi di jawaban anda apa sudah dicantumkan apa yang diketahui dan ditanya?”
SFD2019	:	“Lupa kak”
PFD2020	:	“Menurut kamu langkah apa yang digunakan dalam menyelesaikan soal no 2 dalam GeoGebra?”
SFD2020	:	“Di nomer 2 pada soal itu disuruh rotasi baru translasinya, jadi saya rotasi dulu dan dilanjutkan dengan translasinya kak di GeoGebra”
PFD2021	:	“Menurut anda, langkah-langkah yang sudah digunakan pada GeoGebra apakah sudah tepat?”
SFD2021	:	“iyaa kak mungkin sudah benar”
PFD2022	:	“Coba untuk langkah-langkahnya gimana tadi, rotasi bagaimana juga translasinya bagaimana?”
SFD2022	:	““Pertama, saya membuat titik lalu menentukan titik pusat rotasi di H (1,5). Saya memilih opsi (Rotasi mengitari titik), mengklik persegi dan titik pusatnya, lalu mengatur sudut rotasi ke -180° untuk searah jarum jam. Setelah menekan OK, hasil rotasi muncul. Selanjutnya, saya melanjutkan dengan translasi, membuat garis bantu vektor. Lalu mengklik menu translasi dan memilih persegi serta garis vektornya. Hasilnya, bayangan persegi pun muncul”
PFD2023	:	“Di sini jawaban anda salah meski benar dalam memasukkan sudutnya, akan tetapi anda tidak menambahkan simbol ($^\circ$) pada sudutnya. Dan juga sama seperti nomer 1, untuk arahnya kalau positif itu harusnya searah jarum jam, sedangkan kalau sudutnya negatif itu berlawanan arah jarum jam.”
SFD2023	:	“Berpengaruh ya kak untuk derajatnya itu?”
PFD2024	:	“Iyaa, berpengaruh terhadap jawaban akhirnya Setelah proses rotasi itu proses apa?”
SFD2024	:	”Translasi kak. bikin garis vektornya”
PFD2025	:	“Apakah vektor yang anda buat sudah benar sesuai dengan soal?”
SFD2025	:	“Eh salah juga ya kak?”
PFD2026	:	“Iya, jawaban anda kurang tepat. Di sini vektor yang anda buat itu $T \begin{pmatrix} 0 \\ -5 \end{pmatrix}$, seharusnya $T \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$ yang terdapat pada soal”
SFD2026	:	”Oalah iya kak. Hampir semuanya salah ya kak hehe”
PFD2027	:	“Iya, lain kali lebih teliti baca soalnya ya. Lalu apakah anda sudah mendapatkan hasil akhirnya?”
SFD2027	:	“Sudah tapi salah ya kak”
PFD2028	:	“Iya, benar. Lain kali lebih teliti lagi ya”

Lampiran 11 Surat Ijin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
Website: <http://mik.uinkhas-jember.ac.id> Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-9004/In.20/3.a/PP.009/11/2024

Sifat : Biasa

Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Yth. Kepala MAN 1 Jember

Jl. Imam Bonjol No.50, Kaliwates Kidul, Kaliwates, Kec. Kaliwates, Kabupaten Jember

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : 201101070021
Nama : KURUTUL AMELIA
Semester : Semester sembilan
Program Studi : TADRIS MATEMATIKA

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Transformasi Geometri Berbantuan GeoGebra Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent" selama 3 (tiga) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Drs. Anwaruddin, M.Si

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 11 November 2024

an. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER



Lampiran 12 Jurnal Kegiatan

JURNAL KEGIATAN PENELITIAN
LOKASI MAN 1 JEMBER
TAHUN PELAJARAN 2024/2025

No	Hari / tanggal	Urutan Kegiatan	Tanda Tangan
1	Senin/11 Nov 2024	Menyerahkan surat izin penelitian kepada pihak sekolah	
2	Rabu/13 Nov 2024	Menemui guru mata pelajaran matematika kelas XI untuk melakukan Koordinasi terkait waktu pelaksanaan penelitian	
3	Senin/18 Nov 2024	Memberikan tes Geft kepada siswa kelas XI untuk menentukan subjek penelitian	
4	Senin/18 Nov 2024	Mengkonsultasikan nama-nama yang terpilih sebagai subjek penelitian kepada guru mata pelajaran matematika kelas XI	
5	Senin/18 Nov 2024	Memberikan tes berupa soal cerita materi transformasi geometri kepada subjek penelitian yang telah terpilih	
6	Senin/18 Nov 2024	Melakukan konfirmasi bahwa penelitian telah selesai	
7	Senin/18 Nov 2024	Sekolah memberikan surat keterangan telah melaksanakan penelitian	
8	Senin/18 Nov 2024	Meminta tanda tangan jurnal kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
 Mengetahui,
 Kepala Sekolah MAN 1 Jember



Lampiran 13 Surat Selesai Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1
 Jalan Imam Bonjol nomor 50, Telepon. 0331-485109
 E-mail: man1jember@yahoo.co.id
 Website: www.mansatujember.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 1597/Ma.13.32.01/11/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs.Anwaruddin, M.Si
 NIP : 196508121994031002
 Jabatan : Kepala
 Unit Kerja : MAN 1 Jember
 Instansi : Kementerian Agama

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Kurotul Amelia
 Nim : 201101070021
 Prodi : Tadris Matematika FTIK UIN KHAS Jember

Benar benar telah selesai melakukan penelitian di MAN 1 Jember dengan judul 'Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri berbantuan ditinjau dari kaya kognitif field independent dan field dependent di MAN 1Jember.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KH ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

Jember, 20 November 2024
 Kepala



Anwarudin

Lampiran 14 Dokumentasi



Lampiran 15 Biodata Penulis

BIODATA PENULIS



Nama : Kurotul Amelia
 Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 20 April 2002
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
 Alamat : Jl. Lumba-Lumba no 257 RT 03 RW 01 Kelurahan
 Sempusari, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten
 Jember.
 Email : ameliaameliaaprilia@gmail.com

Riwayat Pendidikan

- | | | |
|--------|-------------------|-------------|
| 1. TK | : TK Al-Falah | (2006-2008) |
| 2. SD | : SDN Mangli 02 | (2008-2014) |
| 3. SMP | : MTS Nurul Jadid | (2014-2017) |
| 4. SMA | : MA Nurul Jadid | (2017-2020) |