

**ANALISIS PENERAPAN *PROJECT BASED LEARNING*
BERBANTUAN KLINOMETER DALAM MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS XI
PADA MATERI TRIGONOMETRI**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh
Nabila Mahmudah Noor
34201900003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Analisis Penerapan *Project Based Learning* Berbantuan Klinometer Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI Pada Materi Trigonometri” yang disusun oleh

Nama : Nabila Mahmudah Noor

NIM : 34201900003

Program Studi : Pendidikan Matematika

telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Seminar Skripsi.

Semarang, 6 Juli 2023

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,



Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd.

Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd

NIK. 211312010

NIK. 211313016

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd

NIK. 211313016

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENERAPAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN
KLINOMETER DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF SISWA KELAS XI PADA MATERI TRIGONOMETRI**

Disusun dan Dipersiapkan Oleh:

Nabla Mahmudah Noor

34201900003

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 4 Agustus 2023, dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

- Ketua Penguji : Dyana Wijayanti., M.Pd., Ph.D. ()
NIK 211312003
- Penguji 1 : Dr. Imam Kusmaryono, S.Pd., M.Pd. ()
NIK 21131106
- Penguji 2 : Dr. Hevy Risqi Maharani, S.Pd., M.Pd. ()
NIK 211313016
- Penguji 3 : Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd. ()
NIK 211312010

Semarang, 22 Agustus 2023

Universitas Islam Sultan Agung

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan



NIK 211312011

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nabila Mahmudah Noor
NIM : 34201900003
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul:

**ANALISIS PENERAPAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN
KLINOMETER DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF SISWA KELAS XI PADA MATERI TRIGONOMETRI**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bukan dibuatkan orang lain atau jiplakan atau modifikasi karya orang lain.

Bila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar kejarjanaan yang sudah saya peroleh.

Semarang, 19 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Nabila Mahmudah Noor
34201900003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.”

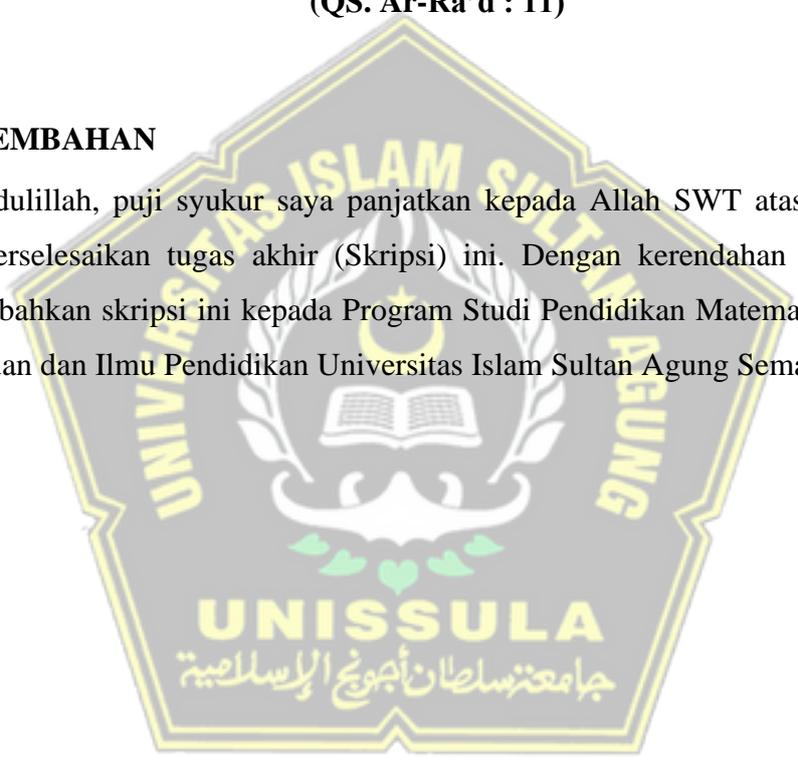
(QS. Al-Baqarah : 286)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

(QS. Ar-Ra'd : 11)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas rahmatNya, telah terselesaikan tugas akhir (Skripsi) ini. Dengan kerendahan hati, penulis persembahkan skripsi ini kepada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.



SARI

Noor, Nabila Mahmudah. 2023. Analisis Penerapan *Project Based Learning* Berbantuan Klinometer Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI Pada Materi Trigonometri. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. Pembimbing I : Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd., Pembimbing II : Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan dan keefektifan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI pada materi trigonometri. Guru perlu menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan harapan adanya perbaikan model pembelajaran dan cara menyajikan materi pelajaran, kemampuan berpikir kreatif siswa dapat meningkat. Model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu PjBL yang merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk membantu meningkatkan berpikir kreatif siswa dengan mendorong siswa untuk berpikir kreatif dalam berpartisipasi unjuk kerja dan memberikan pengalaman langsung kepada siswa tentang apa yang mereka lakukan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *mix method* dengan desain *sequential exploratory design*. Sampel yang digunakan dalam penelitian berjumlah 25 siswa kelas XI SMA Al-Fattah Terboyo Semarang. Instrumen penelitian terdiri dari instrumen tes kemampuan berpikir kreatif berupa soal *pretest* dan *posttest* materi trigonometri, lembar wawancara siswa, dan lembar observasi aktivitas siswa dan guru. Teknik analisis data awal menggunakan uji normalitas dengan uji Kolmogorov-Smirnov. Teknik analisis uji hipotesis menggunakan *one sample t-test*, *paired t-test*, dan uji n-gain.

Hasil penelitian diketahui bahwa model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer dapat diterapkan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Analisis dari perhitungan uji hipotesis *one sample t-test* diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,012 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa proporsi siswa yang sudah memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) lebih dari 75%. Uji hipotesis *paired t-test* diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ dan rata-rata nilai tes dari sebelum dan sesudah yaitu 61,80 menjadi 79,52 yang dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah diberikan tindakan berupa pembelajaran dengan model PjBL berbantuan klinometer. Uji N-Gain terhadap hipotesis *paired t-test* yaitu 0,4513 menunjukkan bahwa efektivitas model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer berkategori sedang. Tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa dalam penelitian ini dikategorikan menjadi tiga, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

Kata kunci: PjBL, klinometer, berpikir kreatif, trigonometri.

ABSTRACT

Noor, Nabila Mahmudah. 2023. *Analysis of the Application of Project Based Learning Assisted by Clinometer in Improving the Creative Thinking Ability of Class XI Students on Trigonometric Material*. Thesis. Mathematics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Sultan Agung Islamic University. Advisor I : Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd., Advisor II : Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd

The purpose of this study was to analyze the application and effectiveness of the clinometer-assisted PjBL learning model in improving the creative thinking ability of grade XI students on trigonometry material. Teachers need to apply learning models that can improve students' creative thinking skills in the hope that there will be improvements in learning models and ways of presenting subject matter, students' creative thinking skills can increase. The learning model that can be applied is PjBL which was one of the learning models that can be applied to help improve students' creative thinking by encouraging students to think creatively in participating in performances and providing direct experience to students about what they do.

The method used in this study was a mix method research with sequential exploratory design. The sample used in the study amounted to 25 grade XI students of SMA Al-Fattah Terboyo Semarang. The research instrument consists of creative thinking ability test instruments in the form of pretest and posttest trigonometry material questions, student interview sheets, and observation sheets of student and teacher activities. The initial data analysis technique used a normality test with the Kolmogorov-Smirnov test. The hypothesis test analysis technique uses one sample t-test, paired t-test, and n-gain test.

The results of the study were known that the clinometer-assisted PjBL learning model can be applied in improving students' creative thinking skills. Analysis of the calculation of the hypothesis test one sample t-test obtained the sig value. (2-tailed) of 0.012 which can be concluded that the $< 0,05$ proportion of students who have met the Minimum Completeness Criteria (KKM) was more than 75%. The paired t-test hypothesis test obtained sig values. (2-tailed) of 0.000 and the average $< 0,05$ test score from before and after was 61.80 to 79.52 which can be concluded that there was a difference between before and after action in the form of learning with a clinometer-assisted PjBL model. The N-Gain test against the paired t-test hypothesis of 0.4513 shows that the effectiveness of the clinometer-assisted PjBL learning model was in the medium category. The level of creative thinking ability of students in this study was categorized into three, namely high, medium, and low.

Keywords: PjBL, clinometer, creative thinking, trigonometry.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : “Analisis Penerapan *Project Based Learning* Berbantuan Klinometer Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI Pada Materi Trigonometri” ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Semoga kita termasuk dalam golongannya yang mendapat syafa’atnya kelak di yaumul qiyamah, Aamiin.

Penyusunan proposal skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan proposal skripsi ini, yaitu:

1. Prof. Dr. H. Gunarto, SH., MH selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Dr. Turahmat, M.Pd. selaku Dekan FKIP Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung.
4. Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta saran selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.

6. Seluruh staf program studi pendidikan matematika yang telah membantu kelancaran pelaksanaan penelitian.
7. Nuri Hidayati, S.Pd. selaku Kepala Sekolah dan Nur Rohim, S.Pd. selaku guru kelas XI SMA Al-Fattah Terboyo Semarang yang telah membantu kelancaran dalam pelaksanaan penelitian.
8. Bapak ibu guru dan segenap karyawan SMA Al-Fattah Terboyo Semarang.
9. Siswa-siswi kelas XI SMA Al-Fattah Terboyo Semarang.
10. Orang tua dan adik-adikku tercinta yang telah memberikan dukungan, do'a, dan semangat dalam penyusunan skripsi.
11. Sahabat-sahabat saya Umulluha, Ika, Aisyah, Rika, dan Lu'luul yang telah memberi dukungannya selama penyusunan skripsi.
12. Teman – teman Pendidikan Matematika Angkatan 2019 yang telah berbagi suka dan duka selama mengikuti perkuliahan.
13. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
14. Terkhusus diri sendiri yang tidak menyerah dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan yang diberikan semua pihak mendapat balasan dari Allah SWT. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi masih banyak kekurangan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua khususnya pembaca dalam bidang pendidikan.

Semarang, Juli 2023

Nabila Mahmdah Noor

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
SARI.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kajian Teori.....	9
2.1.1 Pembelajaran Project Based Learning (PjBL).....	9
2.1.2 Klinometer	15
2.1.3 Kemampuan Berpikir Kreatif	16
2.1.4 Materi Perbandingan Trigonometri	21
2.2 Penelitian yang Relevan	27
2.3 Kerangka Berpikir	29
2.4 Hipotesis	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Desain Penelitian	34
3.2 Tempat Penelitian.....	35

3.3 Data dan Sumber Data.....	35
3.4 Populasi dan Sempel.....	36
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.6 Instrumen Penelitian.....	38
3.7 Pengujian Keabsahan Data.....	39
3.8 Uji Coba Instrumen Penelitian.....	43
3.9 Teknik Analisis Data.....	46
3.10 Prosedur Penelitian.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1 Hasil Analisis Data Penelitian.....	56
4.1.1 Penerapan Model Pembelajaran PjBL Berbantuan Klinometer....	56
4.1.2 Keefektifan Model PjBL Berbantuan Klinometer dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	59
4.1.3 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	65
4.2 Pembahasan.....	124
4.2.1 Penerapan PjBL Berbantuan Klinometer dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	124
4.2.2 Keefektifan PjBL Berbantuan Klinometer dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	126
4.2.3 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	130
BAB V PENUTUP.....	133
5.1 Simpulan.....	133
5.2 Saran.....	133
DAFTAR PUSTAKA.....	135
LAMPIRAN.....	140

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Model PjBL	12
Tabel 2. 2 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	21
Tabel 3. 1 Kriteria Indeks Validitas	41
Tabel 3. 2 Kriteria Kualitas Reliabilitas	42
Tabel 3. 3 Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov Nilai Pre-test dan Post-test Kemampuan Berpikir Kreatif	43
Tabel 3. 4 Uji Validitas Butir Soal Pre-test Berpikir Kreatif	44
Tabel 3. 5 Uji Validitas Butir Soal Post-test Berpikir Kreatif	45
Tabel 3. 6 Kesimpulan Data Hasil Analisis Uji Coba	46
Tabel 3. 7 Tingkat Efektifitas N-Gain	53
Tabel 4. 1 Hasil Uji One Sample T-Test	59
Tabel 4. 2 Hasil Uji Paired Sample T-Test	62
Tabel 4. 3 Statistik Paired Sample T-Test	62
Tabel 4. 4 Hasil Uji N-Gain	63
Tabel 4. 5 Tingkat Efektifitas N-Gain	63
Tabel 4. 6 Persentase Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	64
Tabel 4. 7 Rentang Nilai	65
Tabel 4. 8 Daftar Siswa Wawancara	66
Tabel 4. 9 Penyajian Data Subjek dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Tinggi	87
Tabel 4. 10 Penyajian Data Subjek dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Sedang	104
Tabel 4. 11 Penyajian Data Subjek dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Rendah	122
Tabel 4. 12 Kesimpulan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Segitiga Siku-siku	22
Gambar 2. 2 Bagan Kerangka Berpikir	31
Gambar 3. 1 Alur Prosedur Penelitian	55
Gambar 4. 1 Jawaban S01 Nomor 1.....	67
Gambar 4. 2 Jawaban S01 Nomor 2.....	71
Gambar 4. 3 Jawaban S02 Nomor 1.....	77
Gambar 4. 4 Jawaban S02 Nomor 2.....	82
Gambar 4. 5 Jawaban S03 Nomor 1.....	88
Gambar 4. 6 Jawaban S03 Nomor 2.....	92
Gambar 4. 7 Jawaban S04 Nomor 1.....	96
Gambar 4. 8 Jawaban S04 Nomor 2.....	100
Gambar 4. 9 Jawaban S05 Nomor 1.....	106
Gambar 4. 10 Jawaban S05 Nomor 2.....	110
Gambar 4. 11 Jawaban S06 Nomor 1.....	115
Gambar 4. 12 Jawaban S06 Nomor 2.....	119



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alur Dan Tujuan Pembelajaran Matematika Fase E	141
Lampiran 2 Modul Ajar	146
Lampiran 3 Kisi-kisi Soal Pretest	166
Lampiran 4 Soal Pretest	167
Lampiran 5 Alternatif Jawaban Soal Pre-test	169
Lampiran 6 Pedoman Penskoran Soal Pretest	176
Lampiran 7 Kisi-kisi Soal Post-test	178
Lampiran 8 Butir Soal Post-test	179
Lampiran 9 Alternatif Jawaban Soal Post-test	181
Lampiran 10 Pedoman Penskoran Soal Posttest	187
Lampiran 11 Kisi-kisi Observasi Aktivitas Guru	189
Lampiran 12 Lembar Observasi Aktivitas Guru	190
Lampiran 13 Kisi-kisi Observasi Aktivitas Siswa	193
Lampiran 14 Lembar Observasi Aktivitas Siswa	194
Lampiran 15 Pedoman Penilaian Observasi	197
Lampiran 16 Kisi-Kisi Wawancara Siswa	198
Lampiran 17 Pedoman Wawancara Siswa	199
Lampiran 18 Hasil Validasi Soal Pretest	201
Lampiran 19 Hasil Validasi Soal Posttest	205
Lampiran 20 Hasil Validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru	209
Lampiran 21 Hasil Validasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa	213
Lampiran 22 Hasil Validasi Pedoman Wawancara Siswa	217
Lampiran 23 Rekapitulasi Hasil Nilai Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	221
Lampiran 24 Hasil Perhitungan Uji Validitas Butir Soal Pretest	222
Lampiran 25 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Soal Pretest	223
Lampiran 26 Hasil Perhitungan Uji Validitas Butir Soal Posttest	224
Lampiran 27 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Soal Posttest	225
Lampiran 28 Nilai Pretset dan Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	226
Lampiran 29 Pengelompokan Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Setelah Pembelajaran PjBL Berbantuan Klinometer	227
Lampiran 30 Penyajian Data Uji N-Gain Nilai Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	228
Lampiran 31 Hasil Jawaban Pretest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	229
Lampiran 32 Hasil Jawaban Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	230
Lampiran 33 Transkrip Hasil Wawancara S01	231
Lampiran 34 Transkrip Hasil Wawancara S02	233
Lampiran 35 Transkrip Hasil Wawancara S03	235
Lampiran 36 Transkrip Hasil Wawancara S04	237
Lampiran 37 Transkrip Hasil Wawancara S05	239

Lampiran 38 Transkrip Hasil Wawancara S06.....	241
Lampiran 39 Dokumentasi.....	242
Lampiran 40 Surat Ijin Melakukan Penelitian.....	245
Lampiran 41 Surat Telah Melakukan Penelitian	246



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu kewajiban di Indonesia untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Menurut Wati (2021) pendidikan merupakan unsur utama dalam membentuk moral, spiritual, dan perilaku sosial yang sejalan dengan majunya IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi). Pendidikan dapat menghasilkan individu yang mempunyai pengetahuan, daya saing, kreativitas dan beretika yang tinggi guna mewujudkan manusia berkualitas.

Salah satu usaha yang dapat mengembangkan potensi manusia yakni mempelajari matematika. Matematika bisa membantu manusia berpikir secara tegas dan rasional. Menurut Ariani (2017) matematika memegang peranan penting dalam mendukung kesuksesan di bidang pendidikan karena dengan menguasai matematika menjadikan siswa berkesempatan untuk mempelajari disiplin ilmu lain.

Matematika tidak hanya digunakan di kelas, tetapi juga memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Matematika bermanfaat dalam menyederhanakan permasalahan nyata yang lebih kompleks (Rachman & Saripudin, 2020). Matematika juga sebagai alat untuk meningkatkan kreativitas dan kesadaran terhadap kemajuan budaya.

Matematika memerlukan daya pikir dan logika yang tinggi, sehingga siswa diharapkan untuk memiliki kecerdasan, kreativitas, keterampilan, dan

kemampuan mandiri dalam memahami serta menerapkan konsep yang telah diajarkan selama belajar matematika. Belajar ilmu matematika bukan sebatas menguasai konsep atau prosedur, namun ada beberapa hal yang bisa diperoleh dari mempelajari matematika. Siswa harus menguasai berbagai kemampuan matematis, salah satunya ialah kemampuan berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif menurut Andiyana, Maya, & Hidayat (2018) memiliki tujuan untuk mencetuskan gagasan baru yang tidak sama dengan yang lain dan orisinal dengan hasil yang tepat. Kemampuan berpikir kreatif diperlukan untuk mengatasi permasalahan matematika diantaranya pada tahap merumuskan, menafsirkan, dan menyelesaikan model atau merencanakan menyelesaikan masalah (Atikasari, Agoestanto, & Winanti, 2018).

Siswa dengan berpikir kreatif akan dapat memandang dunia dari perspektif yang berbeda dalam memberikan penyelesaian suatu masalah. Kemampuan berpikir kreatif sangat penting untuk siswa dalam menjalani masa mendatang yang semakin maju dan menantang. Oleh karena itu berpikir kreatif matematis merupakan salah satu keterampilan yang dibutuhkan siswa untuk menghadapi kemajuan teknologi dan tantangan global yang semakin meningkat.

Peneliti telah melaksanakan observasi di SMA Al-Fattah Terboyo Semarang dengan hasil yang menunjukkan bahwa cara berpikir kreatif matematis siswa termasuk dalam golongan rendah, khususnya pada materi trigonometri. Terbukti dari hasil ujian siswa pada materi trigonometri banyak

yang dibawah KKM. Selain itu, dapat dilihat dari cara penyelesaian yang diberikan siswa dalam menjawab soal trigonometri belum menunjukkan kekreatifannya.

Hidayat & Aripin (2020) menyatakan bahwa salah satu isi dari materi matematika yang mengajarkan tentang segitiga dan yang memiliki kaitan dengan segitiga adalah ilmu trigonometri. Kurangnya kemampuan siswa dalam berpikir secara kreatif pada materi trigonometri dikarenakan siswa hanya mengingat rumus tetapi tidak memahami konsep. Penyebab lainnya adalah guru yang kurang mengeksplorasi soal-soal berpikir kreatif, sehingga dalam mengerjakan soal trigonometri siswa hanya menggunakan cara penyelesaian tertentu yang sudah diajarkan oleh guru tanpa memberikan alternatif penyelesaian yang lain.

Penerapan model pembelajaran oleh guru yang tidak beragam dimana model yang diterapkan hanyalah model ceramah dan sesekali menerapkan diskusi juga menjadi penyebab lemahnya kemampuan siswa dalam berpikir kreatif. Penelitian Mawardhiyah & Manoy (2018) mengatakan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa dikarenakan model pembelajaran yang diterapkan belum mengarah pada pengembangan kemampuan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah kontekstual.

Guru perlu menerapkan model pembelajaran yang dapat menjadikan kemampuan siswa meningkatkan dalam cara berpikir kreatifnya. Perbaikan model pembelajaran dan cara penyajian materi diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Pembelajaran yang baik

ialah pembelajaran yang mengajak siswa ikut terlibat secara intelektual dan emosional, menganalisis, membuat dan membentuk sikap siswa agar berpartisipasi aktif dan kreatif selama proses pembelajaran dengan guru yang memiliki peran sebagai fasilitator, koordinator, mediator dan motivator serta menggunakan berbagai alat dan media pembelajaran (Hidayat & Sari, 2019).

Model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu *Project Based Learning* (PjBL). Pembelajaran berbasis PjBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk membantu meningkatkan berpikir kreatif siswa. Menurut Fitrina, Ikhsan, & Munzir (2016) pembelajaran dengan model PjBL mendorong siswa untuk berinovasi dalam mengambil peran aktif dan siswa secara langsung mengalami apa yang mereka lakukan.

PjBL memberikan guru kesempatan untuk mengatur proses belajar di kelas dengan mengaitkan pekerjaan proyek. Kerja proyek sebagai bentuk kerja yang membimbing siswa untuk merencanakan, menyelesaikan masalah, mengambil keputusan, melakukan penelitian dan memberikan kesempatan untuk kerjasama tim (Octariani & Rambe, 2020).

Kerja proyek yang dapat dilakukan saat menerapkan model pembelajaran PjBL dan memudahkan siswa dalam materi trigonometri ialah membuat klinometer. Asmara & Zachriwan (2021) menyampaikan tentang fungsi klinometer yang dapat membantu menentukan besarnya sudut elevasi dan berfungsi sebagai alat bantu dalam pembelajaran materi trigonometri. Pendapat tersebut sejalan dengan yang disampaikan Rahmadani & Sumardi (2019) bahwa alat peraga dianggap mampu sebagai pendukung dalam

pembelajaran matematika terutama pada materi trigonometri yang bisa menggunakan alat peraga klinometer sebagai alat ukur tinggi suatu objek.

Sari & Ariyanto (2018) berpendapat bahwa kelebihan menggunakan klinometer yaitu lebih cepat dalam mengukur ketinggian suatu pohon dibandingkan jika menggunakan hegameter. Selaras dengan Sultoni (2018) yang menjelaskan bahwa klinometer efektif dalam mengukur tinggi suatu objek. Rahmadani & Sumardi (2019) juga menjelaskan tentang klinometer dipergunakan untuk menghitung sudut elevasi yang terbentuk antara garis horizontal dengan garis yang menghubungkan titik di permukaan datar dengan ujung suatu objek.

Sehingga diharapkan dengan menerapkan PjBL berbantuan klinometer dapat meningkatkan berpikir kreatif matematis siswa. Berdasarkan pemaparan di atas, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Analisis Penerapan *Project Based Learning* Berbantuan Klinometer dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI Pada Materi Trigonometri”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat diidentifikasi mengenai masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA Al-Fattah Terboyo masih rendah.

2. Proses pembelajaran materi trigonometri di kelas masih terbatas menjelaskan rumus dan latihan soal yang diberikan belum mampu mengembagkan berpikir kreatif siswa.
3. Model pembelajaran yang diterapkan belum mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.
4. Model pembelajaran PjBL berbantuan kliometer belum pernah diterapkan.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar mendapatkan gambaran yang jelas dan permasalahan yang dibahas tidak menyimpang dari pembahasan, maka diperlukan pembatasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Model pembelajaran yang diterapkan adalah model pembelajaran PjBL berbantuan kliometer.
2. Penelitian ini hanya pada materi trigonometri sub materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku .
3. Indikator kemampuan berpikir kreatif matematis yang diteliti dalam penelitian ini dibatasi pada indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.
4. Keefektifan penerapan model pembelaaran PjBL berbantuan kliometer dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa apabila jumlah siswa yang mampu mencapai KKM sekurang – kurangnya 75% dari jumlah siswa yang ada pada kelas eksperimen dan adanya perbedaan rata – rata sebelum dan setelah menerapkan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer.

5. Penelitian ini dilakukan di SMA Al-Fattah Terboyo Semarang.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Apakah penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa?
2. Bagaimana kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan yaitu untuk:

1. Mengetahui keefektifan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
2. Mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa

dan menjadikan suasana belajar yang menarik dan tidak membosankan. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah PjBL berbantuan klinometer yang digunakan sebagai alternatif model pembelajaran yang bisa digunakan dalam peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi perbandingan trigonometri segitiga siku-siku.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi penulis, menjadi pengembangan diri mengungkapkan ide dan gagasan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran serta memberikan informasi-informasi mengenai model PjBL berbantuan klinometer terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
- b. Bagi guru, menjadi acuan dan motivasi agar dapat meningkatkan kreativitas siswa dengan menerapkan model PjBL berbantuan klinometer sehingga dapat memberikan pembelajaran yang lebih baik.
- c. Bagi siswa, menumbuhkan pemikiran kreatif siswa dalam pembelajaran matematika serta mampu mengubah perspektif siswa terhadap matematika yang dianggap rumit dan menakutkan menjadi pelajaran yang mudah dan menyenangkan.
- d. Bagi sekolah, menjadi bahan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pembelajaran Project Based Learning (PjBL)

a. Pengertian Project Based Learning (PjBL)

Model PjBL merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan oleh John Dewey dimana siswa berpartisipasi selama proses pembelajaran untuk memecahkan suatu permasalahan yang dilakukan secara individu maupun kelompok (Dywan & Airlanda, 2020). Rangkuti (2019) mengatakan bahwa PjBL ialah pembelajaran yang mengikutsertakan siswa untuk berpartisipasi dalam menyelesaikan proyek atau aktivitas lembar kerja siswa. Model pembelajaran ini menggunakan penugasan proyek sebagai cara untuk mentransfer pengetahuan dan keterampilan siswa agar lebih mudah memahami pembelajaran (Ayuningsih dkk., 2022).

PjBL menjadikan pembelajaran lebih inovatif dan mendorong siswa untuk bekerja sama dalam membuat proyek dengan pengetahuan yang dimiliki dari menemukan hal baru dan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan (Astuti, Toto, & Yulisma, 2019). Pembelajaran dengan PjBL akan menjadikan siswa saling berkolaborasi dan bertanggung jawab sebagai anggota tim (Kyzkapan & Bektas, 2017). Penggunaan pembelajaran berbasis proyek menjadikan siswa berkolaborasi dengan teman-teman sekelasnya untuk tepat waktu dalam menyelesaikan proyek mereka. (Mahasneh & Alwan, 2018).

Kumalaretna & Mulyono (2017) berpendapat bahwa pembelajaran berbasis proyek dirancang untuk menggunakan masalah yang dibutuhkan siswa sebagai tahapan pertama dalam mengumpulkan dan menyatukan pengetahuan yang dimiliki berdasarkan pengalamannya dalam melakukan aktivitas di kehidupan nyata. Kegiatan pembelajaran menggunakan PjBL berpotensi meningkatkan kreativitas dan kemampuan siswa dalam melaksanakan proyek yang menghasilkan suatu produk (Juwanti dkk., 2020).

PjBL dalam pembuatan proyek mengharuskan siswa untuk fokus pada produk atau unjuk kerja, dimana siswa menyelidiki, menyelesaikan masalah, dan memberikan hasil akhir dalam bentuk produk (Furi, Handayani, & Maharani, 2018). Penugasan proyek yang diberikan kepada siswa akan memperoleh hasil akhir berupa produk atau karya yang sesuai dengan kemampuan kreatif masing-masing siswa. Hal ini sejalan dengan tujuan PjBL yaitu untuk menjadikan siswa lebih terampil dalam menyelesaikan proyek, mendapatkan pengetahuan dan keterampilan baru dalam pembelajaran serta membuat siswa jadi lebih aktif dan kreatif dalam menyelesaikan masalah proyek yang rumit dengan menghasilkan produk yang nyata (Suciani, Lasmanawati, & Rahmawati, 2018).

Model PjBL merupakan model pembelajaran yang melatih siswa dalam mengembangkan kemampuannya untuk memecahkan masalah melalui kerja proyek. Siswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya dapat mengeksplorasi dan mencari informasi untuk memecahkan permasalahan. Siswa juga diberi kesempatan bekerja sama dalam tim untuk

meningkatkan kreativitasnya dalam menghasilkan suatu produk. Sehingga melalui model pembelajaran PjBL dapat melatih siswa menjadi bertanggung jawab, komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

b. Sintaks Project Based Learning (PjBL)

Model pembelajaran PjBL memanfaatkan proyek sebagai alat dalam kegiatan pembelajaran sesuai sintaks yang telah dirancang, yaitu: pemilihan proyek, merancang tahapan pelaksanaan proyek, menyiapkan jadwal pelaksanaan proyek, melaksanakan proyek dengan fasilitas dan pengawasan oleh pendidik, mempresentasikan hasil kerja dan penilaian kerja (Mahardika, Hermawan, & Riyadi, 2017). Sedangkan sintaks PjBL yang dijelaskan oleh Wajdi (2017) terdiri dari 6 langkah, yaitu:

1. Pertanyaan pada awal pembelajaran, yakni memberikan pertanyaan dasar yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari pada awal kegiatan pembelajaran kepada siswa.
2. Perencanaan proyek, yaitu guru membimbing siswa untuk menyusun perencanaan pelaksanaan proyek.
3. Penjadwalan kegiatan proyek yang disesuaikan dengan perencanaan kegiatan yang akan dilaksanakan. Pada tahap ini siswa akan dibimbing oleh guru agar siswa tidak kebingungan dalam menyusun jadwal.
4. Pengawasan proyek siswa agar pelaksanaan pembuatan proyek tetap terkontrol dan sesuai dengan jadwal yang telah disusun.
5. Penilaian terhadap hasil proyek siswa untuk mengukur ketercapaian kompetensi siswa.

6. Evaluasi proyek yang dilakukan oleh guru dan refleksi pelaksanaan proyek yang dilakukan oleh siswa. Dalam tahap ini siswa akan mengungkapkan tentang pengalamannya selama pembuatan proyek berlangsung.

Langkah-langkah PjBL menurut Diana & Saputri (2021) adalah sebagai berikut: (1) Mengenalkan masalah dengan memberikan pertanyaan mendasar yang berkaitan dengan masalah nyata. (2) Perencanaan proyek yang dilakukan oleh siswa dan guru dalam merancang proyek. (3) Penyusunan rencana kerja dan kesepakatan membuat jadwal dalam menyelesaikan proyek. (4) Memonitor proses membuat proyek. (5) Evaluasi hasil proyek dan refleksi. Sintaks model PjBL disajikan pada tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Sintaks Model PjBL

No.	Sintaks Model PjBL
1.	Penyajian Permasalahan Menyampaikan tujuan dan mengajukan pertanyaan mendasar sehingga siswa termotivasi untuk belajar.
2.	Membuat Perencanaan Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah guru memastikan setiap siswa terbagi dalam kelompok dan mengetahui prosedur pembuatan proyek, sedangkan siswa berdiskusi dan mulai menyusun rencana pembuatan proyek.
3.	Penjadwalan Pada tahap ini siswa bersama guru berkolaboratif dalam menyusun jadwal aktivitas untuk menyelesaikan proyek.
4.	Memonitor Pembuatan Proyek Guru memiliki tanggung jawab dalam mengawasi siswa selama kegiatan menyelesaikan proyek, memfasilitasi siswa pada setiap proses, mengontrol perkembangan siswa, dan memberikan bimbingan jika ada kesulitan.
5.	Melakukan Penilaian Penilaian proyek digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan, serta keterampilan siswa dalam berkreasi membuat dan mengaplikasikan produk.
6.	Evaluasi Pada tahapan evaluasi akan dilakukan refleksi terhadap hasil proyek, analisis dan evaluasi dari proses-proses belajar

c. Kelebihan dan Kekurangan Project Based Learning (PjBL)

Model pembelajaran yang diterapkan dalam aktivitas belajar pasti punya kelebihan serta kekurangan, begitupun dengan model PjBL. Fitriyah & Ramadani (2021) menyatakan bahwa dengan menerapkan model PjBL akan meningkatkan motivasi belajar siswa untuk berpikir dalam memecahkan permasalahan di kehidupan nyata. Siswa juga diberikan kebebasan dalam beraktivitas dan melaksanakan proyek sehingga mampu menghasilkan produk yang dapat dipresentasikan (Diana & Saputri, 2021).

Umar (2017) menjelaskan tentang keunggulan menggunakan PjBL yaitu dapat melatih siswa dalam memecahkan masalah, mengembangkan keterampilan siswa, membangkitkan rasa percaya diri, dan dapat mengoptimalkan kreativitas siswa. Penggunaan PjBL atau model pembelajaran berbasis proyek menjadikan pemahaman siswa terhadap materi lebih mudah. Siswa secara langsung melakukan praktek dalam menyelesaikan proyeknya sehingga dapat memberikan pengalaman belajar dari menemukan masalah yang dapat diamati, dianalisis, dan ditanggapi secara kritis oleh siswa serta menemukan solusi dari masalah tersebut (Dywan & Airlanda, 2020).

PjBL tidak hanya mempunyai keunggulan namun juga mempunyai kekurangan. Adapun kekurangan dalam menggunakan model PjBL menurut Suciani, Lasmanawati, & Rahmawati (2018) adalah kondisi kelas yang terkadang sulit dikendalikan dan tidak kondusif saat mengerjakan proyek, siswa yang masih lemah dalam melakukan percobaan dan mengumpulkan

informasi, serta memungkinkan siswa tidak aktif saat bekerja tim. Hal ini sejalan dengan pendapat Ma'arij (2017) yang memberikan penjelasan adanya kendala saat menerapkan model PjBL bagi siswa yang memiliki kelemahan dalam mengumpulkan informasi sendiri karena sudah terbiasa belajar menggunakan metode ceramah.

Kendala menerapkan model PjBL juga dialami oleh guru yaitu guru membutuhkan waktu yang cukup panjang untuk pembelajaran, alat dan bahan yang terbatas, tidak semua guru memahami sintaks PjBL, serta kurangnya kemampuan guru dalam menentukan proyek yang tepat dengan model pembelajaran berbasis proyek (Yusriani, Arsyad, & Arafah, 2020). Guru yang belum memahami tentang PjBL akan kesulitan mengontrol keadaan kelas sehingga kelas menjadi tidak kondusif.

Dari penjelasan-penjelasan diatas bisa ditarik kesimpulan mengenai bahwa PjBL memiliki beberapa kelebihan, seperti dapat meningkatkan kreativitas siswa, melatih siswa untuk kerja sama tim, serta membawa siswa kedalam pembelajaran yang lebih bermakna. Dengan adanya model PjBL atau pembelajaran berbasis proyek akan memberikan pengalaman kepada siswa dan menjadikan pengetahuan yang siswa dapatkan akan lebih teringat dan tahan lama. Namun model PjBL juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya kelas menjadi tidak kondusif dan kemungkinan adanya siswa yang tidak aktif selama bekerja sama dengan kelompok.

2.1.2. Klinometer

Klinometer menurut Syahrudi (2019) merupakan alat peraga yang digunakan untuk menentukan besar sudut elevasi dalam mengukur tinggi suatu objek secara tidak langsung seperti tinggi tiang, tinggi pohon dan tinggi sebuah bangunan. Nasaruddin (2018) juga berpendapat bahwa klinometer merupakan sebuah alat pengukur sudut yang dapat digunakan untuk mengukur tinggi suatu benda, misalnya pohon, gedung, dan tiang. Fungsi klinometer menurut Asmara & Zachriwan (2021) yaitu dapat membantu menentukan besarnya sudut elevasi dan dapat digunakan sebagai alat bantu pada pembelajaran materi trigonometri.

Sari & Ariyanto (2018) berpendapat bahwa kelebihan menggunakan klinometer yaitu lebih cepat dalam mengukur ketinggian suatu pohon dibandingkan jika menggunakan hegameter. Selaras dengan pendapat Sultoni (2018) yang menjelaskan keefektifan klinometer untuk mengukur tinggi suatu objek. Rahmadani & Sumardi (2019) juga menjelaskan tentang klinometer digunakan untuk mengukur sudut elevasi yang dibentuk antara garis datar dengan garis yang menghubungkan sebuah titik pada garis datar tersebut dengan titik ujung suatu objek.

Cara membuat klinometer adalah sebagai berikut: (1) memotong pipa sepanjang ± 40 cm, (2) menggabungkan busur derajat dengan pipa yang telah dipotong, dan (3) beri seutas tali yang telah ditambahkan bandul sebagai beban berat pada busur derajat (Rahmadani & Sumardi, 2019). Adapun cara menggunakan klinometer menurut Nasaruddin (2018) yaitu digunakan oleh

dua orang, dimana orang pertama memegang dan melihat ke arah objek yang hendak diukur sedangkan orang kedua mengamati, membaca sudut, dan mencatat hasilnya. Dapat disimpulkan bahwa klinometer merupakan alat peraga pada materi trigonometri yang digunakan untuk menentukan besar sudut elevasi dalam mengukur tinggi suatu objek secara tidak langsung.

2.1.3 Kemampuan Berpikir Kreatif

a. Pengertian Berpikir Kreatif

Anindayati & Wahyudi (2020) menjelaskan bahwa Kemampuan berpikir kreatif adalah ketrampilan yang terkait dengan inovasi yang dijelaskan sebagai metode berpikir untuk memperluas suatu permasalahan dengan melihat permasalahan dari sudut pandang yang berbeda dan terbuka terhadap gagasan-gagasan yang tidak biasa. Kreativitas merupakan aktivitas berpikir untuk mencari dan menemukan ide atau gagasan dengan menciptakan karya baru yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah (Estheriani & Muhid, 2020). Kreativitas menurut Rozi & Afriansyah (2022) adalah kemampuan seseorang untuk menghasilkan gagasan baru dari gagasan yang telah ada sebelumnya untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi.

Kreativitas siswa harus dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya. Puspitasari dkk., (2018) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif perlu ditingkatkan dan diasah oleh pendidik selama pembelajaran dengan menerapkan metode yang bisa menumbuhkan pemikiran kreatif siswa.

Kemampuan berpikir kreatif ialah kemampuan individu membentuk suatu kebaruan ide dalam bentuk konsep atau karya yang berbeda dari sebelumnya (Noviyana, 2017). Octariani & Rambe (2020) juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif berkaitan dengan kemampuan menghasilkan atau mengembangkan suatu hal baru yang tidak biasa dan berbeda dari ide-ide yang telah dihasilkan orang lain.

Aminullah (2017) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan kognitif untuk meningkatkan keterampilan dalam menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk baru. Pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilakukan melalui aktivitas di sekolah, salah satunya dalam proses pembelajaran matematika. Perlunya kemampuan berpikir kreatif dalam matematika ialah untuk meningkatkan kreativitas siswa dalam menumbuhkan minat serta memberikan kebebasan untuk siswa dalam menentukan pilihan, mengajukan pertanyaan dan memecahkan masalah (Pangestu & Yuniarta, 2019).

Kemampuan berpikir kreatif dapat dikatakan sebagai upaya siswa untuk dapat menemukan solusi melalui alternatif gagasan baru dalam menyelesaikan dan memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ubaidah & Maharani (2018) bahwa pentingnya memiliki kemampuan berpikir bagi siswa untuk memberikan solusi dalam menyelesaikan masalah sehari-hari yang menuntut siswa untuk berpikir kreatif. Siswa akan melibatkan semua kemampuan berpikirnya untuk mendapatkan solusi dari masalah yang dihadapi (Utami, Endaryono, & Djuhartono, 2020).

Maharani (2014) menjelaskan bahwa dengan kemampuan berpikir kreatif yang menghasilkan suatu kreativitas dapat digunakan untuk merancang sesuatu, meningkatkan kualitas hidup, dan memecahkan masalah. Kemampuan berpikir kreatif juga dapat membantu siswa dalam pembelajaran matematika untuk menemukan maupun menciptakan kreativitas sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Rukamana, Maharani, & Ubaidah, 2020). Kemampuan berpikir tersebut melibatkan sintesis ide-ide, membangun ide-ide baru dan menentukan efektivitasnya.

Berpikir kreatif dapat menjadikan siswa lebih termotivasi dalam pembelajaran. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif tinggi cenderung menjadi seseorang yang imajinatif, mempunyai rasa ingin tahu yang besar dalam mengeksplor sesuatu yang belum diketahui, menyukai tantangan, dan tidak takut untuk mencoba hal-hal yang baru. Siswa yang kreatif juga memiliki rasa tertarik dengan ide-ide baru dan mampu untuk memberikan berbagai solusi dari berbagai sudut pandang yang berbeda (Amrullah dkk., 2018).

Kemampuan berpikir kreatif dalam matematika adalah kemampuan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan matematika dengan berbagai cara penyelesaian jawaban yang bervariasi namun tetap memperhatikan kualitas jawaban yang diberikan. Kemampuan berpikir kreatif berkaitan erat dengan kreativitas yang dimiliki seseorang. Sehingga semakin sering seseorang mengasah kreativitasnya, maka semakin baik pula kemampuan berpikir kreatif yang dimilikinya.

b. Indikator Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif dapat diukur menggunakan tiga indikator, yaitu kefasihan (kelancaran), fleksibilitas (keluwesan) dan kebaruan (orisinalitas) (Ummah & Amin, 2018). Kefasihan dapat diartikan sebagai keterampilan dalam memberikan berbagai solusi untuk menyelesaikan suatu masalah, fleksibilitas adalah kemampuan untuk menggunakan berbagai pendekatan atau metode dalam memecahkan permasalahan, sedangkan kebaruan adalah kemampuan untuk memberikan beberapa ide-ide yang baru dan memberikan jawaban yang tidak biasa untuk memecahkan masalah. Sependapat dengan pernyataan tersebut, Dwi Herdani & Ratu (2018) juga mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir kreatif ditekankan pada tiga indikator, yaitu kefasihan, fleksibelitas, dan orisinalitas.

Tsaniyah & Poedjiastoeti (2017) menjelaskan lebih detail bahwa berpikir kreatif memiliki empat indikator yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. *Fluency* yang dimaksud mengacu pada kemampuan untuk menghasilkan beberapa ide sebagai jawaban atas pertanyaan terbuka, *flexibility* yang mengacu pada kemampuan untuk memberikan beberapa cara yang bervariasi. *Originality* yaitu kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru dan tidak biasa, dan *elaboration* yang dimaksud yaitu kemampuan untuk memperjelas ide yang diberikan secara detail.

Kemampuan berpikir kreatif sangat diperlukan bagi setiap individu, karena dengan berpikir kreatif seseorang dapat mengungkapkan ide dengan mudah (*fluency*), memikirkan banyak cara untuk memecahkan masalah

(fleksibilitas), menciptakan sesuatu yang baru (unik) dan memiliki kemampuan untuk mengembangkan ide dari yang lain (*elaboration*) (Ulfa & Asriana, 2018). Begitu juga dengan pendapat Ayuni dkk., (2018) berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk melakukan sesuatu dengan memberikan berbagai gagasan (*fluency*), mengubah perspektif dengan mudah (*flexibility*), menyusun sesuatu yang baru (*originality*), dan mengembangkan gagasan lain dari suatu gagasan (*elaboration*). Dengan memiliki kemampuan berpikir kreatif maka siswa akan mampu menyelesaikan permasalahan dengan berbagai cara.

Siswa yang kreatif akan memiliki proses berpikir dengan ciri-ciri kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan merinci (*elaboration*) (Nugroho dkk., 2019). Kelancaran yang dimaksud adalah keterampilan memberikan beberapa ide yang tepat atau jelas. Keluwesan adalah kemampuan siswa untuk memunculkan keragaman ide. Originalitas adalah kemampuan siswa untuk memberikan ide atau gagasan yang unik dan tidak biasa, sedangkan elaborasi adalah kemampuan siswa untuk menginterpretasikan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjelaskan secara rinci ide-ide yang diberikan agar lebih bermanfaat.

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif memiliki empat indikator yang terangkum dalam tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2. 2 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

No.	Indikator	Ciri-ciri
1.	<i>Fluency</i>	- Memberikan banyak ide - Memiliki lebih dari satu jawaban untuk menyelesaikan permasalahan
2.	<i>Flexibility</i>	- Memiliki beberapa cara untuk menyelesaikan soal - Mampu melihat masalah dari berbagai sudut pandang.
3.	<i>Originality</i>	- Mampu menemukan gagasan yang baru dan unik - Memikirkan cara yang tidak biasa
4.	<i>Elaboration</i>	- Mampu dan mengembangkan suatu gagasan - Memperinci detil-detil dari suatu gagasan sehingga menjadi lebih menarik.

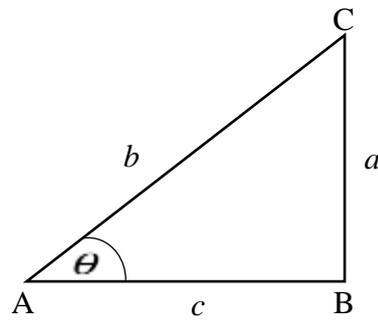
Indikator kemampuan berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. Alasan peneliti menggunakan ketiga indikator tersebut karena peneliti ingin menganalisis kreativitas siswa dalam memberikan beberapa jawaban, solusi, dan menemukan gagasan baru dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

2.1.4 Materi Perbandingan Trigonometri

Trigonometri merupakan salah satu materi dalam pelajaran matematika yang harus dikuasai oleh siswa SMA. Siswa harus mampu menguasai beberapa konsep materi trigonometri diantaranya adalah (1) Aturan sinus dan cosinus, (2) Fungsi Trigonometri, (3) Rumus Trigonometri pada Segitiga Siku-siku, (4) Sudut-sudut Istimewa dalam Trigonometri, (5) Sudut Elevasi dan Depresi (Mulyani & Muhtadi, 2019). Pada penelitian ini peneliti fokus pada materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku – siku.

Capaian pembelajaran yang perlu dicapai oleh siswa yaitu siswa mampu siswa dalam menentukan perbandingan trigonometri dan menyelesaikan soal tentang segitiga siku-siku. Materi yang akan dipelajari siswa dijelaskan seperti dibawah ini:

Diketahui segitiga siku – siku ABC seperti gambar 2.1:



Gambar 2. 1 Segitiga Siku-siku

Dalam perbandingan trigonometri pada segitiga siku – siku kita akan mengenal istilah *sinus* (sin), *cosinus* (cos), *tangen* (tan), *cosecan* (csc), *secan* (sec), dan *cotangen* (cot). Berdasarkan gambar segitiga diatas, maka nilai perbandingan trigonometri dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$\sin \theta = \frac{BC}{AC} = \frac{a}{b}$$

$$\cos \theta = \frac{AB}{AC} = \frac{c}{b}$$

$$\tan \theta = \frac{BC}{AB} = \frac{a}{c}$$

$$\csc \theta = \frac{1}{\sin \theta} = \frac{1}{\frac{a}{b}} = \frac{b}{a}$$

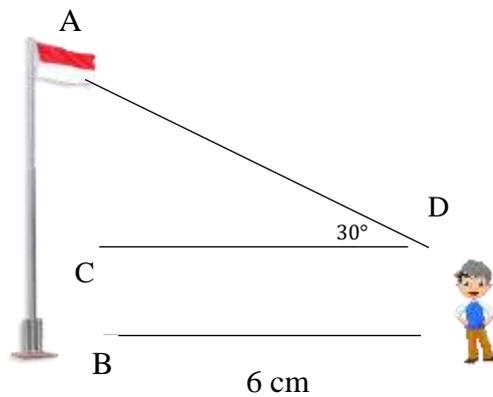
$$\sec \theta = \frac{1}{\cos \theta} = \frac{1}{\frac{c}{b}} = \frac{b}{c}$$

$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{1}{\frac{a}{c}} = \frac{c}{a}$$

Contoh :

1. Hasan melihat tiang bendera dari jarak 6 m. Bila tinggi badan Hasan 155 cm dan sudut elevasinya adalah 30° , maka tentukanlah tinggi tiang bendera tersebut!

Penyelesaian :

**Cara 1**

$$\tan \theta = \frac{de}{sa}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{AC}{6}$$

$$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{AC}{6}$$

$$AC = 2\sqrt{3} \text{ m}$$

Tinggi tiang bendera (AB) = AC + tinggi Hasan (CB)

$$\text{Tinggi tiang bendera } (AB) = 2\sqrt{3} \text{ m} + 155 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi tiang bendera } (AB) = 2\sqrt{3} \text{ m} + 1,55 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi tiang bendera } (AB) = (2\sqrt{3} + 1,55) \text{ m}$$

Cara 2

$$\cot \theta = \frac{sa}{de}$$

$$\cot 30^\circ = \frac{6}{AC}$$

$$\frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{6}{AC}$$

$$AC = 2\sqrt{3} \text{ m}$$

Tinggi tiang bendera (AB) = AC + tinggi Hasan (CB)

$$\text{Tinggi tiang bendera } (AB) = 2\sqrt{3} \text{ m} + 155 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi tiang bendera } (AB) = 2\sqrt{3} \text{ m} + 1,55 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi tiang bendera } (AB) = (2\sqrt{3} + 1,55) \text{ m}$$

Cara 3

$$\cos \theta = \frac{sa}{mi}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{6}{AD}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{6}{AD}$$

$$AD = \frac{12}{\sqrt{3}}$$

$$AD = \frac{12}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$$

Mencari AC menggunakan rumus pythagoras

$$AC = \sqrt{AB^2 - CD^2}$$

$$AC = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 - 6^2}$$

$$AC = \sqrt{48 - 36}$$

$$AC = \sqrt{12}$$

$$AC = \sqrt{4 \times 3}$$

$$AC = 2\sqrt{3}$$

$$\text{Tinggi tiang bendera} = AC + BC$$

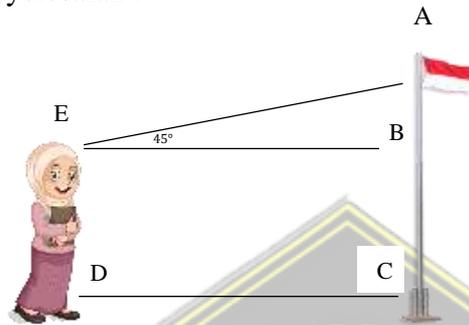
$$\text{Tinggi tiang bendera} = 2\sqrt{3} \text{ m} + 155 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi tiang bendera} = (2\sqrt{3} + 1,55) \text{ m}$$

Jadi tinggi tiang bendera adalah $(2\sqrt{3} + 1,55) \text{ m}$.

2. Nesya melihat tinggi tiang bendera dengan sudut elevasi 45° . Jika tinggi tiang bendera yang dilihatnya adalah 280 cm dan tinggi Nesya adalah 160 cm maka tentukan jarak antara Nesya dengan tiang bendera!

Penyelesaian :



Diketahui :

$$\text{Sudut elevasi} = 45^\circ$$

$$\text{Tinggi tiang bendera (AC)} = 280 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi Nesya} = 160 \text{ cm}$$

$$AB = AC - \text{tinggi Nesya}$$

$$AB = 280 - 160 = 120 \text{ cm}$$

Ditanyakan : jarak Nesya dengan tiang bendera (CD)?

Cara 1

$$\tan \theta = \frac{de}{sa}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{AB}{BE}$$

$$1 = \frac{120}{BE}$$

$$BE = 120 \text{ cm}$$

$$CD = BE = 120 \text{ cm}$$

Cara 2

$$\cot \theta = \frac{sa}{de}$$

$$\cot 45^\circ = \frac{BE}{AB}$$

$$1 = \frac{EB}{120}$$

$$BE = 120 \text{ cm}$$

$$CD = BE = 120 \text{ cm}$$

Cara 3

$$\sin \theta = \frac{de}{mi}$$

$$\sin 45^\circ = \frac{AB}{AE}$$

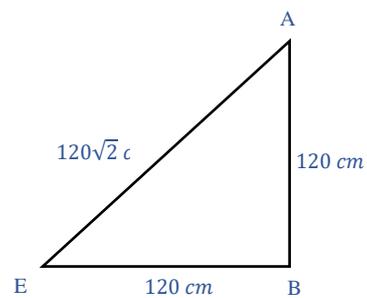
$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{120}{AE}$$

$$AE = 120\sqrt{2}$$

Mencari BE menggunakan konsep segitiga berikut:



Sehingga diperoleh nilai BE :



Karena $CD = BE$ maka $CD = 120 \text{ cm}$. Jadi, jarak antara Nesya dengan tiang bendera adalah 120 cm

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Faturohman & Afriansyah (2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Creative Problem Solving* tidak memiliki dampak yang besar terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang secara statistik peningkatannya masih bertaraf sedang. Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah penelitian ini belum menerapkan model PjBL berbantuan klinometer untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Elizabeth & Sigahitong (2018) meneliti tentang pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik SMA dengan hasil bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajar dengan menggunakan model *Problem Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran ekspositori. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah peneliti menerapkan model PjBL berbantuan klinometer dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Octariani & Rambe (2020) dengan hasil dari analisis data penelitian yang menunjukkan bahwa rata-rata tes kemampuan berpikir kreatif matematika siswa dengan menerapkan model PjBL lebih tinggi yaitu 83,52, sedangkan siswa yang menerapkan model pembelajaran konvensional lebih rendah dengan rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematika siswa yaitu 52,77. Model pembelajaran PjBL yang diterapkan belum berbantuan klinometer seperti penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti.

Octaviyani, Kusumah, & Hasanah (2020) juga meneliti tentang peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model PjBL dengan pendekatan STEM. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah diterapkannya model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM memperoleh peningkatan dibandingkan sebelum diterapkan pembelajaran PjBL dengan kategori tinggi. Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu model pembelajaran PjBL yang diterapkan peneliti berbantuan klinometer sedangkan penelitian ini berbasis STEAM.

Penelitian terkait lebih lanjut dilakukan oleh (Fitriyah & Ramadani, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk menguji dampak STEAM berbasis PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis siswa. Hasil analisis data yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM berbasis PjBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kritis siswa. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan oleh

peneliti menggunakan model PjBL berbantuan klinometer dan hanya terfokus pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

2.3 Kerangka Berpikir

Kegiatan pembelajaran adalah kegiatan yang dilaksanakan oleh siswa dan guru yang bertujuan untuk mencapai perubahan ke arah yang lebih baik. Kegiatan ini bermanfaat untuk memberikan pengetahuan serta pengalaman kepada siswa. Siswa diharapkan bisa membangun serta menemukan pengetahuannya yang diperlukan untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikirnya, salah satunya adalah kemampuan berpikir kreatif.

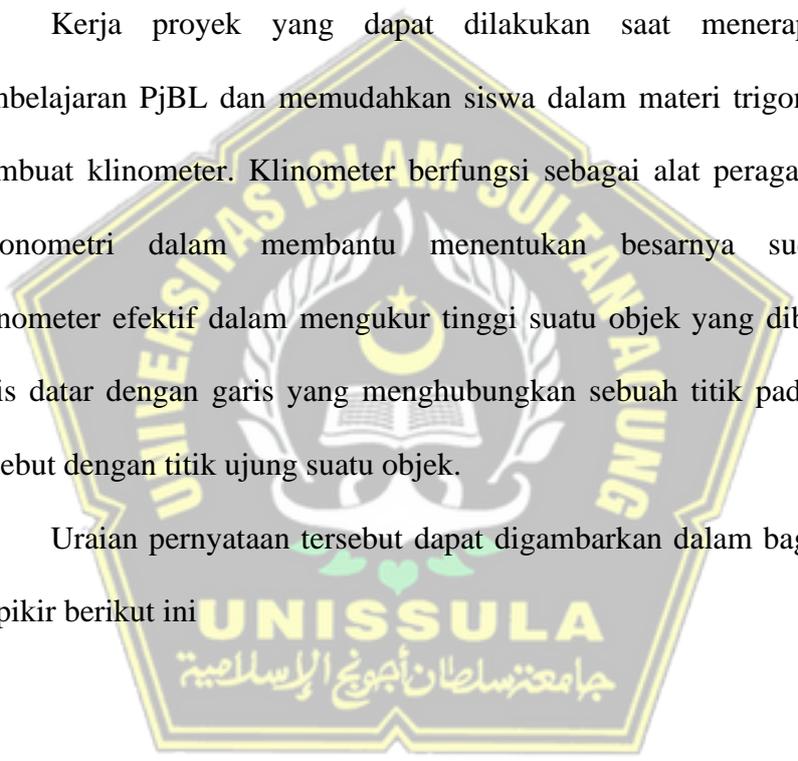
Perlunya kemampuan berpikir kreatif dalam matematika karena dengan berpikir kreatif dapat mendorong siswa untuk terampil menemukan alternatif yang bervariasi dalam memecahkan masalah matematika. Namun faktanya kemampuan berpikir kreatif siswa jarang dilatih. Sehingga kemampuan berpikir kreatif siswa dirasa kurang optimal.

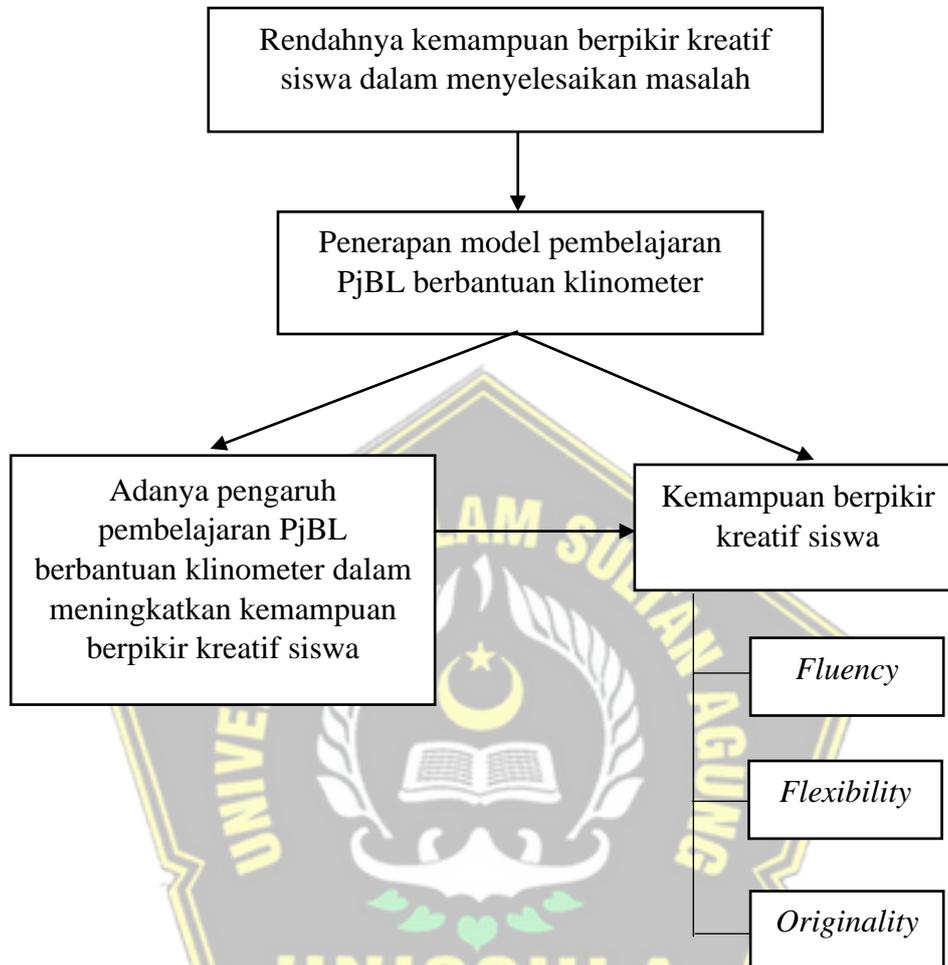
Kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa yang menuntut siswa untuk aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Guru sebagai pemegang peranan utama dalam proses pembelajaran diharapkan dapat memilih model pembelajaran yang tepat untuk siswa. Model pembelajaran yang dipilih harus tepat karena siswa akan terkesan dalam menguasai konsep matematika sehingga siswa mampu menyelesaikan soal dengan mudah dan dapat berpikir kreatif.

Model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa adalah PjBL atau pembelajaran berbasis proyek. Dengan melibatkan siswa dalam proyek, mereka akan menghasilkan suatu produk serta mengembangkan cara berpikir secara kreatif, kritis, dan mahir dalam merancang, menyelesaikan masalah, mengambil putusan, dan menarik kesimpulan isi materi serta mengaitkan dengan masalah nyata.

Kerja proyek yang dapat dilakukan saat menerapkan model pembelajaran PjBL dan memudahkan siswa dalam materi trigonometri ialah membuat klinometer. Klinometer berfungsi sebagai alat peraga pada materi trigonometri dalam membantu menentukan besarnya sudut elevasi. Klinometer efektif dalam mengukur tinggi suatu objek yang dibentuk antara garis datar dengan garis yang menghubungkan sebuah titik pada garis datar tersebut dengan titik ujung suatu objek.

Uraian pernyataan tersebut dapat digambarkan dalam bagan kerangka berpikir berikut ini





Gambar 2. 2 Bagan Kerangka Berpikir

Bagan kerangka berpikir pada gambar 2.1 menunjukkan bahwa peneliti akan melakukan penelitian yang menerapkan model PjBL berbantuan klinometer dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Data kreativitas siswa diperoleh peneliti dari soal *pretest* untuk mengukur kemampuan kreatif awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Selanjutnya peneliti melakukan *posttest* kemampuan berpikir kreatif untuk melihat pengaruh model pembelajaran yang diterapkan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Peneliti berharap proses pembelajaran dengan menerapkan PjBL berbantuan klinometer lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal dengan lancar, luwes, dan orisinal serta mampu untuk mengelaborasi suatu gagasan. Keefektifan yang diharapkan oleh peneliti yaitu siswa mampu menyelesaikan soal dengan nilai yang diperoleh diatas nilai KKM yang telah ditentukan dan adanya peningkatan nilai *posttest* dibandingkan dengan nilai *pretest* siswa.

2.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu hipotesis ketuntasan belajar dan hipotesis dua sampel yang dijelaskan berikut ini:

1. Hipotesis Ketuntasan Belajar

a. Ketuntasan belajar individu

$H_0: \mu \leq 75$ (rata – rata KKM kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer kurang dari atau sama dengan 75)

$H_1: \mu > 75$ (rata – rata KKM kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer lebih dari 75)

b. Ketuntasan klasikal

$H_0 : \pi \leq 75\%$ (proporsi siswa yang sudah memenuhi KKM kurang dari atau sama dengan 75%).

$H_1 : \pi > 75\%$ (proporsi siswa yang sudah memenuhi KKM lebih dari 75%).

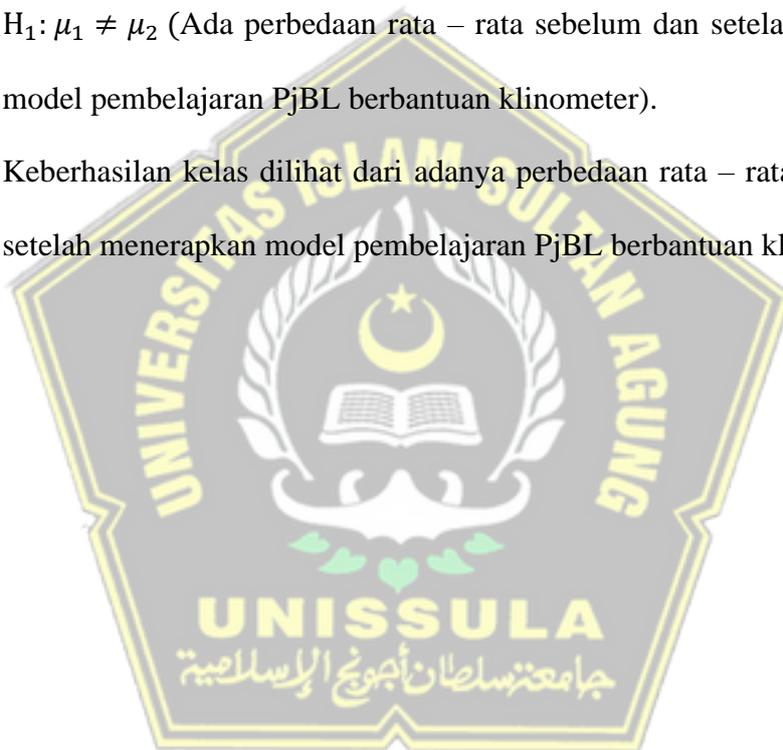
Keberhasilan kelas dilihat dari jumlah siswa yang mampu mencapai KKM sekurang – kurangnya 75% dari jumlah siswa yang ada pada kelas eksperimen.

2. Hipotesis Dua Sampel

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada perbedaan rata – rata sebelum dan setelah menerapkan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer).

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (Ada perbedaan rata – rata sebelum dan setelah menerapkan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer).

Keberhasilan kelas dilihat dari adanya perbedaan rata – rata sebelum dan setelah menerapkan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis penerapan model PjBL berbantuan klinometer dalam peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi trigonometri. Metode yang digunakan ialah *mixed method* yang menyatukan kualitatif dan kuantitatif dalam satu penelitian. Gabungan atau kombinasi kedua metode tersebut digunakan secara bersamaan dalam satu penelitian guna memperoleh data yang lebih lengkap, terpercaya dan objektif. (Aini dkk., 2020).

Desain penelitian yang digunakan adalah *sequential exploratory* yaitu dimulai dengan proses pengumpulan dan menganalisis data kualitatif kemudian lanjut memproses data kuantitatif. Metode kualitatif memberikan gambaran implementasi PjBL berbasis klinometer dalam pengembangan berpikir kreatif siswa. Sedangkan keefektifan model PjBL berbasis klinometer terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa ditentukan dengan metode kuantitatif.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *pre-experimental*, yaitu penelitian yang hanya memiliki kelompok eksperimen dan tidak memiliki kelompok kontrol sebagai pembanding. *Pre-experimental designs* yang digunakan berbentuk *one-group pretest-posttest design* yang bertujuan agar bisa membandingkan keadaan sebelum dan setelah diberi perlakuan.

3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Al Fattah Terboyo Semarang. Alasan peneliti memilih lokasi ini adalah karena terdapat permasalahan terkait rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa yang dihadapi oleh guru mata pelajaran matematika di sekolah tersebut dan belum menerapkan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer.

3.3 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

1. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian. Sumber data dalam penelitian ini yaitu guru matematika dan siswa kelas XI SMA Al Fattah Terboyo Semarang. Data primer dalam penelitian ini merupakan data dari hasil *pre-test* dan *post-test*, serta hasil observasi dan wawancara dari subjek penelitian. Subjek penelitian diambil dari 6 siswa terpilih, yaitu 2 siswa berkemampuan kreatif rendah, 2 siswa berkemampuan kreatif sedang, dan 2 siswa berkemampuan kreatif tinggi. Objek penelitian yang dibutuhkan adalah dilakukannya wawancara dengan keenam siswa tersebut sebagai penguat hasil jawaban tes tulis mereka.
2. Data sekunder yaitu data yang didapat dengan tidak langsung oleh peneliti. Data sekunder bertujuan untuk melengkapi data yang dibutuhkan

dari data primer. Data sekunder bersumber dari artikel ilmiah, buku, dan dokumen lainnya yang berhubungan dengan penelitian.

3.4 Populasi dan Sempel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua siswa SMA Al-Fattah Terboyo Semarang. Sempel yang diambil dari populasi tersebut dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yakni cara mengambil sampel berdasarkan dengan pertimbangan dan tujuan yang ingin dicapai. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti memilih siswa kelas XI MIPA sebagai sampel karena kemampuan berpikir kreatif siswa kelas tersebut masih rendah sehingga bisa dilakukan sebuah penelitian untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan teknik observasi, wawancara, dokumentasi, dan tes.

1. Observasi

Observasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengamati proses pembelajaran yang berlangsung. Peneliti sebagai pengamat melakukan pengamatan segala aktivitas selama proses pembelajaran. Observasi dilakukan secara terstruktur menggunakan lembar pedoman observasi.

2. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengetahui hal-hal mendalam dan mengkonfirmasi jawaban siswa terkait hasil tes yang diberikan. Wawancara dilaksanakan setelah siswa mengerjakan tes. Pada penelitian ini wawancara yang digunakan berupa wawancara semi terstruktur, yaitu peneliti dapat mengembangkan pertanyaan dari pertanyaan pokok yang telah disiapkan.

3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan dokumen yang berkaitan dengan objek penelitian untuk melengkapi data yang dibutuhkan. Dokumentasi dapat berupa gambar maupun tulisan. Dalam penelitian ini, peneliti membutuhkan dokumen-dokumen yang diperlukan sebagai penunjang hasil penelitian yang berupa foto, hasil tes tertulis siswa, dan rekaman wawancara.

4. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Hasil tertulis siswa dijadikan pedoman dalam penilaian tes terhadap indikator kemampuan berpikir kreatif matematika. Tes ini diberikan kepada siswa saat sebelum siswa diberikan tindakan (*pretest*) dan pada saat setelah diberikan tindakan (*posttest*). *Pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini dilakukan

dengan tujuan untuk mengetahui apakah adanya perubahan sebelum dan sesudah siswa mengalami tindakan.

3.6 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua instrumen yaitu instrumen utama dan instrumen bantu. Instrumen utamanya ialah peneliti itu sendiri. Sedangkan pedoman observasi, pedoman wawancara, dan soal trigonometri digunakan sebagai instrument bantu.

1. Pedoman Observasi

Penggunaan pedoman observasi memiliki tujuan untuk menjadikan pelaksanaan penelitian lebih mudah. Aspek-aspek yang diamati yaitu keadaan kelas dan pelaksanaan proses pembelajaran. Peneliti sebagai observer akan memberikan tanda ceklis (✓) dan catatan yang diperlukan pada lembar observasi.

2. Pedoman Wawancara

Pertanyaan yang terdapat dalam pedoman wawancara digunakan untuk menggali lebih dalam tentang kemampuan berpikir kreatif siswa. Wawancara dilakukan setelah siswa melaksanakan tes dan telah diklasifikasikan dalam tingkat kemampuan berpikir kreatif tinggi, sedang, dan rendah. Validasi pedoman wawancara dilakukan oleh dosen ahli sebelum digunakan untuk wawancara.

Adapun pedoman wawancara yang digunakan memiliki indikator antara lain: (1) kemampuan subjek dalam memahami pertanyaan yang

diberikan, (2) kemampuan subjek dalam menjawab pertanyaan yang diberikan, (3) kemampuan subjek berpikir secara *fluency*, *fleksibility*, maupun *originality* dalam memberikan jawaban.

3. Soal Trigonometri

Penggunaan soal dalam penelitian ini berupa soal uraian *open ended* materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dengan indikator soal sebagai berikut:

- a. Menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
- b. Memberikan penyelesaian masalah dengan menggunakan beberapa metode penyelesaian yang berbeda.

3.7 Pengujian Keabsahan Data

Data yang digunakan diuji keabsahannya agar dapat memberikan bukti kebenaran data yang diperoleh dari penelitian.

1. Keabsahan data kualitatif

Data kualitatif dinyatakan absah apabila sudah memenuhi uji kredibilitas, uji *transferability*, uji *dependability*, dan uji *confirmability* (Sugiyono, 2019).

a. Uji Kredibilitas

Uji kredibilitas data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Jenis triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini berupa triangulasi metode, yaitu menguji

kredibilitas data dengan cara memeriksa kembali data yang telah diperoleh melalui berbagai metode. Peneliti mewawancarai beberapa siswa sebagai informan untuk membandingkan data hasil tes siswa dengan hasil wawancara untuk memperoleh data yang lebih menguatkan.

b. Uji *Transferability*

Uji *transferability* dilakukan dengan memberikan deskripsi terperinci, jelas, dan terstruktur, serta dapat diandalkan dalam menyusun laporan penelitian. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kemudahan pemahaman kepada orang lain.

c. Uji *Dependability*

Uji *dependability* dilakukan dengan pemeriksaan seluruh proses penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing penelitian. Peneliti berkonsultasi dengan dosen pembimbing untuk meminimalisir kesalahan dalam penyajian hasil penelitian selama penelitian berlangsung.

d. Uji *Confirmability*

Uji *confirmability* dalam penelitian ini dilakukan bersama uji *dependability* oleh peneliti dan dosen pembimbing.

2. Keabsahan data kuantitatif

Data kuantitatif diuji keabsahannya menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas.

a. Uji Validitas

Uji validitas penelitian ini dilakukan untuk mengecek keabsahan pertanyaan-pertanyaan yang digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian. Adapun rumus yang digunakan yaitu *perason product moment* menurut Arikunto (2012) sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2) \cdot (n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{hitung} : Koefisien korelasi

n : Banyaknya subjek yang dikenai tes

Y : Total skor dari subjek uji coba

X : Skor untuk butir ke- i (dari subjek uji coba)

Pengukuran validitas dapat dilakukan dengan melihat apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dikatakan valid, dan apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka dikatakan tidak valid. Untuk mengetahui kualitas dari pertanyaan dapat dilihat berdasarkan kriteria validitas pada tabel 3.1:

Tabel 3. 1 Kriteria Indeks Validitas

Skor	Kriteria
$r < 20\%$	Sangat Rendah
$20\% \leq r < 40\%$	Rendah
$40\% \leq r < 60\%$	Sedang
$60\% \leq r < 80\%$	Tinggi
$r \geq 80\%$	Sangat Tinggi

Sumber: Riduwan & Sunarto (2011)

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan dengan maksud untuk mengukur taraf kepercayaan instrumen yang akan digunakan. Jika hasil pengukuran instrumen yang diperoleh memberikan hasil yang

konsisten atau identik, maka instrumen tersebut mempunyai tingkat reliabilitas yang tinggi atau dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Rumus uji reliabilitas menggunakan rumus koefisien cronbach alpha menurut Arikunto (2012) sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{11} : Koefisien Reabilitas

k : Jumlah butir pertanyaan/penyataan

S_i^2 : Varians skor butir/item

S_t^2 : Variansi skor total responden

Dengan

$$S_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N \times (N-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - (\sum X_t)^2}{N \times (N-1)}$$

Kriteria dalam menguji reliabilitas tes yaitu dengan

membandingkan r dengan r_{tabel} bila $r > r_{tabel}$ maka butir soal tersebut reliabel. Kriteria kualitas ditunjukkan pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Kriteria Kualitas Reliabilitas

Interval Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$r \geq 0,80$	Sangat Reliabel
$0,60 \leq r < 0,80$	Reliabel
$0,40 \leq r < 0,60$	Cukup Reliabel
$0,20 \leq r < 0,40$	Kurang Reliabel
$r < 0,20$	Tidak Reliabel

Sumber: Riduwan & Sunarto (2011)

3.8 Uji Coba Instrumen Penelitian

Data pertama dari penelitian awal sebelumnya dianalisis menggunakan uji normalitas untuk mengevaluasi apakah data hasil pre-test dan post-test kemampuan berpikir kreatif terdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan menggunakan *software* SPSS 23. Data dinyatakan berdistribusi secara normal apabila nilai *sig* > 0,05. Data hasil tersebut selanjutnya diuji kenormalannya menggunakan *software* SPSS 23 dan didapatkan hasil pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3. 3 Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov Nilai Pre-test dan Post-test Kemampuan Berpikir Kreatif

	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil tes siswa	pretest	.154	25	.131	.948	25	.224
	posttest	.155	25	.124	.915	25	.040

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji normalitas pada tabel 3.3 tersebut menunjukkan bahwa hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kreatif siswa berdistribusi normal. Hal tersebut sesuai dengan kriteria pengambilan keputusan yang masing-masing memiliki nilai *sig* 0,131 dan 0,124 dimana nilai *sig* kedua data menunjukkan hasil yang lebih besar dari 0,05.

Instrumen yang dipakai dalam penelitian perlu diuji coba terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan dari instrument tersebut. Sebelum diberikan kepada sampel penelitian, instrumen soal *pre-test* dan *post-test* terlebih dahulu diuji menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas. Soal *pre-test* dan soal *post-test* yang digunakan masing – masing terdiri dari 2 soal yang diujikan kepada siswa kelas XII MIPA yang berjumlah 15 siswa.

a) Analisis Hasil Uji Coba Soal *Pre-test*

- Uji Validitas Butir Soal

Instrumen penelitian soal *pre-test* kemampuan berpikir kreatif yang digunakan sebagai uji coba ini dilakukan uji validitas. Hasil uji validitas soal *pre-test* dapat dilihat pada tabel 3.4:

Tabel 3. 4 Uji Validitas Butir Soal Pre-test Berpikir Kreatif

No. Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keputusan
1.	0,919145	0,553	Valid
2.	0,837611	0,553	Valid

Pertanyaan atau item dalam soal dinyatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$ dimana nilai r_{tabel} ($df = N - 2$) = 0,553. Berdasarkan pada tabel 4.1 diatas dapat diketahui bahwa setiap item pernyataan termasuk dalam kriteria valid. Dari kedua butir soal tersebut, masing-masing soal nomor 1 dan nomor 2 memiliki nilai validitas sangat tinggi. Jika dalam pengujian validitas butir soal telah memenuhi nilai kevalidan, selanjutnya akan dilakukan pengujian reliabilitas.

- Uji Reliabilitas Butir Soal

Instrumen penelitian soal *pre-test* kemampuan berpikir kreatif yang digunakan sebagai uji coba ini dilakukan uji reliabilitas. Hasil dari perhitungan uji reliabilitas soal *pre-test* berpikir kreatif yang berjumlah 2 butir soal memperoleh nilai r_{11} sebesar 0,690.

Soal dikatakan reliabel apabila nilai $r_{11} > r_{tabel}$. Perhitungan uji reliabel soal diatas yaitu $0,690 > 0,553$, maka dapat dikatakan bahwa soal *pre-test* berpikir kreatif termasuk reliabel untuk digunakan dalam penelitian dengan kriteria tinggi. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa

soal yang dipakai merupakan soal yang konsisten dan memenuhi kelayakan sebagai instrumen yang dapat digunakan dalam penelitian.

b) Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Soal *Post-test*

- Uji Validitas Butir Soal

Instrumen penelitian soal *post-test* kemampuan berpikir kreatif yang digunakan sebagai uji coba ini dilakukan uji validitas. Hasil uji validitas soal *post-test* dapat dilihat pada tabel 3.5:

Tabel 3. 5 Uji Validitas Butir Soal Post-test Berpikir Kreatif

No. Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keputusan
1.	0,883883	0,553	Valid
2.	0,866845	0,553	Valid

Pertanyaan atau item dalam soal dinyatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$ dimana nilai r_{tabel} ($df = N - 2$) = 0,553. Sesuai pada tabel 3.5 dapat dilihat bahwa setiap butir persoalan diputuskan dalam kategori valid. Dari kedua butir soal tersebut, validitas masing-masing soal nomor 1 dan nomor 2 nilainya sangat tinggi. Jika dalam pengujian validitas butir soal telah memenuhi nilai kevalidan, selanjutnya akan dilakukan pengujian reliabilitas.

- Uji Reliabilitas Butir Soal

Instrumen penelitian soal *post-test* kemampuan berpikir kreatif yang digunakan sebagai uji coba ini dilakukan uji reliabilitas. Hasil dari perhitungan uji reliabilitas soal *post-test* berpikir kreatif yang berjumlah 2 butir soal memperoleh nilai r_{11} sebesar 0,694.

Soal dikatakan reliabel apabila nilai $r_{11} > r_{tabel}$. Perhitungan uji reliabel soal diatas $0,694 > 0,553$ dapat dikatakan bahwa soal *post-*

test berpikir kreatif termasuk reliabel untuk digunakan dalam penelitian dengan kriteria tinggi. Dapat ditarik simpulan bahwa soal-soal yang digunakan konsisten dan memenuhi kelayakan sebagai instrumen yang dapat digunakan dalam penelitian.

Kesimpulan dari hasil analisis perhitungan uji coba instrumen soal *pre-test* dan soal *post-test* kemampuan berpikir kreatif dengan menggunakan uji validitas, uji reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3. 6 Kesimpulan Data Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Soal Pre-test dan Soal Post-test

Jenis Soal	Nomor Soal	Validitas	Reliabilitas	Kesimpulan
<i>Pre-test</i>	1	Valid	Reliabel	Digunakan
	2	Valid	Reliabel	Digunakan
<i>Post-test</i>	1	Valid	Reliabel	Digunakan
	2	Valid	Reliabel	Digunakan

3.9 Teknik Analisis Data

Teknik yang digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini terdiri dari teknik analisis data kualitatif dan teknik analisis data kuantitatif.

1. Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif dalam penelitian ini menggunakan empat teknik yaitu memvalidasi data, mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan (Sugiyono, 2019).

a. Validasi Data

Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah memvalidasi data yang bertujuan untuk menguji kebenaran dari data yang akan dijadikan dasar kajian dalam penelitian sehingga mendapatkan kevalidan data.

b. Reduksi Data

Data direduksi cara meringkas, melakukan pemilihan data yang pokok, dan fokus dengan hal yang penting. Hal ini bertujuan agar data yang telah direduksi dapat memberikan gambaran yang lebih jelas dan memudahkan peneliti ke tahap berikutnya.

c. Penyajian Data

Peneliti menyajikan data berdasarkan dari data yang telah direduksi untuk memberi kemudahan peneliti dalam membuat kesimpulan. Data disajikan dalam bentuk deskripsi singkat dengan tabel dan gambar sebagai pelengkap.

d. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh selama penelitian. Data yang disimpulkan dalam penelitian ini berupa deskripsi mengenai penerapan model PjBL berbantuan klinometer dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

2. Analisis Data Kuantitatif

Analisis data kuantitatif dalam penelitian ini adalah menganalisis soal tes. Data yang telah didapatkan dari hasil tes selanjutnya dianalisis. Analisis data yang dilakukan meliputi:

a. Uji Normalitas

Penggunaan uji normalitas memiliki tujuan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang

digunakan adalah rumus uji *kolmogorov-smirnov* dengan tahapan menurut Siregar (2013) sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis

H_0 : data berasal dari distribusi normal

H_1 : data berasal dari distribusi tidak normal

2. Menentukan rata-rata data

3. Menghitung Standart Deviasi:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

4. Menghitung z score untuk i = data ke-n

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{SD}$$

5. Mencari F_t (probabilitas kumulatif normal) dengan melihat tabel Z

6. Menentukan F_s (probabilitas kumulatif empiris) dengan cara:

$$F_s = \frac{i}{n} \text{ dengan } i = \text{data ke-}i, \text{ dan } n = \text{jumlah data}$$

7. Menentukan $|F_t - F_s|$

8. Nilai tertinggi dari $|F_t - F_s|$ merupakan D_{hitung}

9. Kriteria pengujian, yaitu data dikatakan berdistribusi normal apabila $D_{hitung} < D_{tabel}$.

b. Uji Hipotesis I

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji ketuntasan KKM individual dan uji ketuntasan klasikal (uji proporsi).

a) Uji Ketuntasan KKM Individual

Uji ketuntasan KKM atau ketuntasan rata-rata digunakan untuk mengetahui rata-rata ketuntasan individual siswa kelas XI dengan menggunakan model PjBL berbantuan klinometer. Hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0: \mu \leq 75$ (rata – rata KKM kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer kurang dari atau sama dengan 75)

$H_1: \mu > 75$ (rata – rata KKM kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer lebih dari 75)

Rumus yang digunakan yaitu :

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata – rata kemampuan berpikir kritis

s = simpangan baku

n = banyaknya siswa

μ_0 = rata – rata yang ditentukan

Kriteria pengujian yang digunakan adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% dan $dk = n - 1$ (Sudjana, 2005).

b) Uji Ketuntasan Klasikal (Uji Proporsi)

Uji ketuntasan klasikal atau uji proporsi dari kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen dalam mencapai ketuntasan belajar memenuhi syarat ketuntasan belajar apabila 75% siswa mencapai nilai ketuntasan yang telah ditentukan oleh sekolah tempat penelitian yaitu 75. Hipotesis yang diuji yaitu:

$H_0 : \pi \leq 75\%$ (proporsi siswa yang sudah memenuhi KKM kurang dari atau sama dengan 75%).

$H_1 : \pi > 75\%$ (proporsi siswa yang sudah memenuhi KKM lebih dari 75%).

Pengujian hipotesis ini akan dilakukan dengan rumus statistik Z menurut Sudjana (2005)

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\pi_0 \frac{(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan :

π_0 = nilai yang dihipotesiskan

x = banyaknya siswa yang tuntas

n = banyaknya siswa

z = nilai z yang dihitung, selanjutnya disebut Z_{hitung}

Kriteria pengujian yang digunakan adalah H_0 ditolak jika $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$, dengan taraf signifikan 5% yang diperoleh dari data distribusi normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$.

c. Uji Hipotesis II

Uji hipotesis yang kedua menggunakan uji t berpasangan (*paired t-test*). Tujuan dari uji hipotesis yang kedua ini adalah untuk membandingkan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah diberikan tindakan berupa pembelajaran dengan model PjBL berbantuan klinometer. Berikut adalah tahapan uji *paired t-test*:

1. Menentukan Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diberikan tindakan berupa pembelajaran dengan model PjBL berbantuan klinometer)

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diberikan tindakan berupa pembelajaran dengan model PjBL berbantuan klinometer)

2. Mencari nilai t_{tabel} dengan menggunakan tingkat signifikansi $\alpha = 0.5$ dengan pengujian 2 arah, dan $db = n - 1$
3. Menentukan t_{hitung} menggunakan rumus menurut Arikunto (2012) berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{n(n-1)}}}$$

Keterangan:

Md : Mean dari deviasi (d) antara *posttest* dan *pretest*

xd : Perbedaan deviasi dengan mean deviasi

n : Banyaknya subjek

df : n-1

Dengan rumus Mean:

$$Md = \frac{\sum d}{n}$$

Keterangan:

Md : Mean dari deviasi (d) antara *posttest* dan *pretest*

d : Selisih skor *posttest* terhadap *pretest*

n : Banyaknya subjek

4. Melakukan uji signifikansi dengan membandingkan besarnya t_{hitung} dengan t_{tabel}

5. Kriteria keputusan

Jika $sig. < 0.05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Jika $sig. > 0.05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak

d. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai peningkatan skor hasil belajar antara sebelum dan setelah diberi tindakan. Penggunaan uji n-gain dalam penelitian ini ialah untuk melihat seberapa besar peningkatan dan kategori efektifitas dihitung dengan rumus n-gain (g) menurut Eka & Yudhanegara (2017), yaitu:

$$g = \frac{S_{postest} - S_{pretest}}{S_{maks} - S_{pretest}}$$

Keterangan :

g : N-Gain

$S_{pretest}$: Skor Pretest

$S_{postest}$: Skor Posttest

S_{maks} : Skor Maksimum

Tingkat efektifitas berdasarkan rata-rata nilai N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 7 Tingkat Efektifitas N-Gain

Rata-rata N-Gain	Klasifikasi	Tingkat efektifitas
$g \geq 0,70$	Tinggi	Efektif
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang	Cukup Efektif
$g < 0,30$	Rendah	Kurang Efektif

Sumber: Eka & Yudhanegara (2017)

3.10 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan yang digunakan dalam suatu penelitian panduan dalam mengumpulkan informasi dan memberika jawaban dari pertanyaan-pertanyaan dalam penelitian. Sesuai dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian *mixed methods sequential exploratory design* yang diawali dengan melakukan penelitian kualitatif dan dilanjutkan dengan penelitian kuantitatif, proses pelaksanaan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Tahap Pertama : Kualitatif

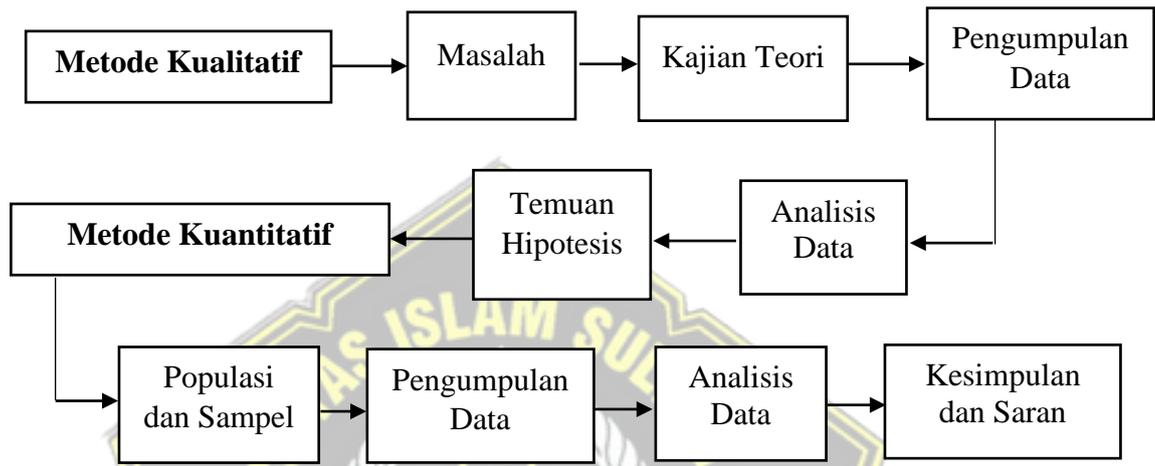
- a. Menentukan setting penelitian, yaitu peneliti menentukan setting penelitian pada pembelajaran matematika. Peneliti menemukan permasalahan terkait dengan kemampuan berpikir kreatif siswa.
- b. Menentukan subjek dan objek penelitian yang sesuai dengan penentuan setting pada penelitian.
- c. Melakukan kajian teori, yakni peneliti mengkaji teori-teori yang berkenaan dengan kemampuan berpikir kreatif siswa dan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Peneliti berharap dengan adanya pengkajian terhadap teori-teori tersebut dapat membantu peneliti untuk mengkaji permasalahan yang terjadi pada siswa.
- d. Mengumpulkan data yang kemudian diuji keabsahannya.
- e. Menganalisis data sesuai dengan teknik analisis data penelitian kualitatif.

2. Tahap Kedua : Kuantitatif

- a. Melakukan uji validitas dan uji reliabilitas pada instrumen data yang akan digunakan.
- b. Mengumpulkan data dari sampel penelitian.
- c. Menganalisis data sesuai dengan teknik analisis data yang telah ditentukan oleh peneliti.
- d. Menarik kesimpulan dari hasil analisis data.

- e. Pelaporan, yakni peneliti membuat laporan hasil penelitian yang berisikan data dan analisisnya serta kesimpulan dan saran yang ditujukan pada pihak-pihak tertentu.

Alur prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Alur Prosedur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Data Penelitian

4.1.1 Penerapan Model Pembelajaran PjBL Berbantuan Klinometer

Model pembelajaran yang diterapkan pada penelitian ini adalah model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer. Pembelajaran dilaksanakan sesuai tahapan model PjBL yakni: menyajikan permasalahan, melakukan perencanaan, menyusun jadwal, memonitor proses membuat proyek, menilai, dan evaluasi. Proses pembelajaran dilaksanakan oleh peneliti sendiri selama 2 kali pertemuan dengan 1 kali pertemuannya yaitu 2×45 menit.

Pertemuan pertama, peneliti sebagai guru menerapkan pembelajaran berdasarkan modul ajar yang telah dibuat. Pembelajaran diawali dengan pendahuluan dimana peneliti mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek presensi siswa. Peneliti juga memberikan pertanyaan mendasar kepada siswa yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari seperti “bagaimana cara menentukan tinggi pohon? apakah kita harus memanjatnya agar mengetahui tingginya?”. Pemberian pertanyaan mendasar ini bisa meringankan siswa dalam memahami materi perbandingan trigonometri yang akan mereka pelajari. Pada tahap ini, peneliti membagi siswa menjadi 5 kelompok untuk mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) I dengan masing–masing kelompok terdiri dari 5 anggota.

Langkah pembelajaran selanjutnya yaitu peneliti menjelaskan kepada siswa tentang rancangan proyek yang akan dibuat. Setelah dijelaskan oleh

peneliti, masing – masing kelompok berdiskusi dalam menyelesaikan rancangan klinometer berdasarkan petunjuk pada LKPD I kegiatan 1 yang telah dibagikan. Peneliti tetap berperan memberikan bimbingan kepada setiap kelompok dalam berdiskusi membuat perencanaan pembuatan klinometer. Agar pembuatan proyek berjalan sesuai dengan waktu yang tersedia, maka peneliti dan siswa membuat kesepakatan dalam menyusun jadwal untuk menyelesaikan proyek klinometer. Jadwal yang telah ditetapkan bersama bertujuan agar masing – masing kelompok menyelesaikan proyeknya sesuai *deadline*. Peneliti mengawasi dan memantau kemajuan pembuatan klinometer oleh masing – masing kelompok agar dapat terselesaikan sesuai waktu yang telah ditentukan. Pada pertemuan pertama siswa belum terbiasa dengan model PjBL sehingga terdapat kendala yaitu kondisi kelas yang kurang kondusif dalam merancang pembuatan klinometer dimana masih terdapat siswa yang gaduh dan ada juga siswa yang hanya mengandalkan teman satu kelompoknya pada saat diskusi membuat klinometer.

Pertemuan kedua, peneliti melanjutkan pembelajaran dengan siswa mengerjakan LKPD I kegiatan 2 yaitu menggunakan klinometer sederhana untuk menentukan tinggi suatu objek. Pada pertemuan kedua ini siswa melaksanakan pembelajaran di luar kelas untuk menggunakan klinometer dalam pengukuran tinggi tiang bendera. Kendala yang dihadapi oleh peneliti pada pertemuan kedua yaitu sulitnya mengondisikan masing-masing kelompok karena pembelajaran dilaksanakan di luar kelas, sehingga peneliti dan guru bekerja sama dalam mengondisikan siswa. Pada pertemuan kedua ini siswa

merasa pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan tidak membosankan karena dilaksanakan secara berkelompok dengan suasana baru. Suasana di luar kelas menjadikan pembelajaran matematika tidak menakutkan siswa sehingga siswa lebih menikmati pembelajaran. Siswa selanjutnya mengerjakan LKPD 2 yang memuat tentang menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan perbandingan trigonometri segitiga siku-siku.

Hasil proyek berupa klinometer yang telah dibuat sesuai LKPD I dan LKPD 2 akan dipresentasikan oleh masing – masing kelompok dan dinilai oleh peneliti. Setelah tahap penilaian, peneliti melakukan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran. Peneliti meminta siswa untuk mengutarakan apa yang dirasakan berdasarkan pengalamannya selama mengerjakan proyek. Pembelajaran ditutup dengan mengajak siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. Gabungan antara pembelajaran yang berpusat pada proyek dan alat pengukur sudut klinometer memberikan kemudahan bagi siswa dalam memahami isi pelajaran serta memberikan pengalaman baru kepada siswa terutama dalam perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Siswa secara berkelompok mampu membuat proyek berbentuk klinometer dan dapat digunakan untuk mengukur tinggi tiang bendera menggunakan konsep perbandingan trigonometri.

4.1.2 Keefektifan Model PjBL Berbantuan Klinometer dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kreatif siswa berdistribusi normal. Data yang telah dinyatakan berdistribusi normal selanjutnya diolah melalui uji hipotesis. Berikut hasil uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini.

a. Uji Hipotesis I

1. Uji Ketuntasan Individual

Uji ketuntasan kemampuan berpikir kreatif individual ini digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa dapat mencapai ketuntasan atau tidak. Kemampuan berpikir kreatif siswa dikatakan tuntas jika memperoleh nilai lebih dari atau sama dengan 75. Berikut adalah hipotesis pengujian yang digunakan.

$H_0: \mu \leq 75$ (rata – rata KKM kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer kurang dari atau sama dengan 75)

$H_1: \mu > 75$ (rata – rata KKM kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer lebih dari 75)

Kriteria yang digunakan dalam uji t yaitu jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)}$ maka H_0 ditolak. Hasil yang diperoleh ditampilkan pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Uji One Sample T-Test

Test Value = 75						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
nilai	2.730	24	.012	4.520	1.10	7.94

Hasil pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa pengolahan data sesuai uji *one sample t-test* berbantuan *software* SPSS 23 memperoleh $t_{hitung} = 2,730$. Berdasarkan tabel distribusi t dengan $dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$ diperoleh $t_{tabel} = 1,711$ jadi $t_{hitung} = 2,730 \geq t_{tabel} = 1,711$. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan yang digunakan maka H_0 ditolak yang memiliki arti bahwa rata – rata KKM kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer lebih dari 75.

2. Uji Ketuntasan Klasikal (Uji Proporsi)

Uji ketuntasan klasikal ini digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa dapat mencapai ketuntasan secara klasikal. Kriteria ketuntasan adalah siswa yang mencapai ketuntasan klasikal minimal sebesar 75% siswa yang tuntas. Uji hipotesis menggunakan uji proporsi satu pihak yaitu pihak kiri. Hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0 : \pi \leq 75\%$ (proporsi siswa yang sudah memenuhi KKM kurang dari atau sama dengan 75%).

$H_1 : \pi > 75\%$ (proporsi siswa yang sudah memenuhi KKM lebih dari 75%).

Kriteria yang digunakan untuk uji proporsi yaitu H_0 ditolak jika $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$, dengan taraf signifikan 5% yang diperoleh dari data distribusi normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$ (Sugiyono, 2018). Berikut ini hasil perhitungan Z_{hitung} .

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\pi_0 \frac{(1 - \pi_0)}{n}}} = \frac{\frac{24}{25} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1 - 0,75)}{25}}} = \frac{0,21}{\sqrt{\frac{0,75(0,25)}{25}}} = \frac{0,21}{\sqrt{\frac{0,1875}{25}}} = \frac{0,21}{\sqrt{0,0075}} \\
 &= \frac{0,21}{0,0866} = 2,425
 \end{aligned}$$

Berdasarkan daftar normal baku dengan $\alpha = 0,05$ atau 5% didapatkan $Z_{0,5-0,05} = Z_{0,45} = 0,6736$. Perhitungan uji ketuntasan klasikal $2,425 \geq 0,6736$ maka H_0 ditolak jadi pada kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan secara klasikal. Selain perhitungan dengan Z_{hitung} , besarnya presentase siswa yang mendapat yang telah mencapai KKM adalah $\frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa hasil *post-test* kemampuan berpikir kreatif siswa kelas dengan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer presentase siswa yang telah mencapai KKM secara klasikal sudah melebihi 75%.

b. Uji Hipotesis II

Uji hipotesis II pada penelitian ini menggunakan uji *paired sample t-test* untuk mengetahui adanya perbedaan antara sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer pada materi trigonometri. Berikut adalah hipotesis pengujian yang digunakan:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diberikan tindakan berupa pembelajaran dengan model PjBL berbantuan klinometer)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diberikan tindakan berupa pembelajaran dengan

model PjBL berbantuan klinometer)

Hasil uji *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kreatif pada materi trigonometri diuji *paired sample t-test* menggunakan SPSS 23 dengan kriteria pengambilan keputusan bila nilai sig. (2-tailed) < 0,05 maka menolak H_0 . Berikut adalah hasil uji *paired sample t-test*:

Tabel 4. 2 Hasil Uji Paired Sample T-Test

Pair		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
1	pretest - posttest	-17.720	10.249	2.050	-21.951	-13.489	-8.645	24	.000

Hasil pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa pengolahan data sesuai uji *paired sample t-test* berbantuan *software* SPSS 23 memperoleh sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Berdasarkan kriteria cara mengambil keputusan yang digunakan maka H_0 ditolak dimana $0,000 < 0,05$. Sehingga dapat menolak H_0 yang bermakna bahwa ada perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diberikan tindakan berupa pembelajaran dengan model PjBL berbantuan klinometer.

**Tabel 4. 3 Statistik Paired Sample T-Test
Nilai Kemampuan Berpikir Kreatif**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 pretest	61.80	25	8.902	1.780
posttest	79.52	25	8.277	1.655

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pre-test* berpikir kreatif siswa adalah 61,80 dan nilai *post-test* berpikir kreatif siswa adalah 79,52. Hal ini berarti nilai rata-rata siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model PjBL berbantuan klinometer mengalami peningkatan.

c. Uji N-Gain

Uji N-Gain merupakan uji statistik yang digunakan untuk mengetahui keefektifitan dari model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer terhadap peningkatan rata-rata nilai tes kemampuan berpikir kreatif siswa dari sebelum dan sesudah diberikannya perlakuan pada materi trigonometri.

Kesimpulan dari uji *paired sample t-test* dari pengujian sebelumnya menyatakan menolak H_0 , yang memiliki arti bahwa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer pada materi trigonometri terdapat perubahan nilai rata-rata tes kemampuan berpikir kreatif siswa. Dalam hal ini akan dilakukan uji N-Gain dengan tujuan untuk mengetahui seberapa efektif dari model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer terhadap peningkatan rata-rata nilai tes kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi trigonometri. Berikut adalah hasil pengujian N-Gain:

Tabel 4. 4 Hasil Uji N-Gain

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_score	25	.00	.74	.4513	.21838
Ngain_persen	25	.00	74.00	45.1257	21.83805
Valid N (listwise)	25				

Tingkat efektifitas berdasarkan rata-rata nilai N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 5 Tingkat Efektifitas N-Gain

Rata-rata N-Gain	Klasifikasi	Tingkat efektifitas
$g \geq 0,70$	Tinggi	Efektif
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang	Cukup Efektif
$g < 0,30$	Rendah	Kurang Efektif

Sumber: Eka dan Yudhanegara (2017)

Hasil pengujian N-Gain pada tabel 4.4 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata N-Gain senilai 0,4513. Berdasarkan kategori pengujian N-Gain pada

tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil pengujian berada pada rentang $0,30 \leq \text{nilai } N - \text{Gain} < 0,70$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat efektifitas tergolong pada kategori sedang.

Persentase peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa untuk masing-masing kategori sebelum dan sesudah diterapkannya PjBL berbantuan klinometer ditampilkan pada tabel 4.6 berikut

Tabel 4. 6 Persentase Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kategori	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Tinggi	0%	8%
Sedang	20%	72%
Rendah	80%	20%

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kreatif tinggi mengalami peningkatan sebanyak 8% antara sebelum dan sesudah diterapkannya PjBL berbantuan klinometer. Siswa dengan kemampuan berpikir kreatif sedang mengalami peningkatan sebanyak 52% antara sebelum dan sesudah diterapkannya PjBL berbantuan klinometer. Siswa dengan kemampuan berpikir kreatif rendah mengalami penurunan sebanyak 60% antara sebelum dan sesudah diterapkannya PjBL berbantuan klinometer.

Hasil *posttest* siswa kelas XI MIPA yang berjumlah 25 siswa pada lampiran 28 menunjukkan siswa yang memenuhi kriteria ketuntasan sebanyak 96% dengan jumlah 24 siswa dan siswa yang tidak memenuhi ketuntasan sebanyak 4% dengan jumlah 1 siswa. Hal ini sama dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Sartika (2023) yang menunjukkan hasil *posttest* kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan berupa model PjBL lebih tinggi daripada kelas kontrol yang diberikan perlakuan berupa pembelajaran

konvensional meskipun pada kelas eksperimen terdapat 1 siswa yang tidak memenuhi kriteria ketuntasan dan 97,2% memenuhi kriteria ketuntasan dengan jumlah 35 siswa.

4.1.3 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Hasil penelitian yang sudah dilaksanakan oleh peneliti menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dikategorikan menjadi tiga kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Adapun cara pengelompokan tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa dihitung dengan perhitungan simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}}$$
 dengan rentang nilai berikut:

- $x \geq \bar{x} + S$: Tinggi
- $\bar{x} - S < x < \bar{x} + S$: Sedang
- $x \leq \bar{x} - S$: Rendah

Rentang nilai yang digunakan untuk mengategorikan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4. 7 Rentang Nilai

Rentang Nilai	Kategori
$x \geq 88$	Tinggi
$71 < x < 88$	Sedang
$x \leq 71$	Rendah

Data hasil *posttest* siswa yang telah dikategorikan berdasarkan rentang nilai yang telah ditentukan, diperoleh 2 siswa berkemampuan berpikir kreatif tinggi, 18 siswa berkemampuan berpikir kreatif sedang, dan 5 siswa berkemampuan berpikir kreatif rendah. Selanjutnya akan dikonfirmasi oleh peneliti dengan melakukan wawancara kepada 6 siswa dengan 2 siswa

berkemampuan berpikir kreatif tinggi, 2 siswa berkemampuan berpikir kreatif sedang, dan 2 siswa berkemampuan berpikir kreatif rendah. Adapun siswa yang akan diwawancara oleh peneliti dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut:

Tabel 4. 8 Daftar Siswa Wawancara

No	Subjek	Siswa	Kategori
1.	S01	ASS	Tinggi
2.	S02	ASR	Tinggi
3.	S03	AA	Sedang
4.	S04	FR	Sedang
5.	S05	IN	Rendah
6.	S06	SA	Rendah

1. Kemampuan Berpikir Kreatif Tinggi

a. Paparan S01 (ASS)

Hasil jawaban S01 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor satu dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:

The image shows three handwritten solutions for a trigonometry problem. The problem is: "Diket: Jarak andre dan masjid : 130 cm. Sudut evaluasi : 45°. Tinggi andre : 165 cm. Ditanya: Tinggi masjid? Jawab: AD?"

Cara I
 Diket: Jarak andre dan masjid : 130 cm.
 Sudut evaluasi : 45°
 Tinggi andre : 165 cm.
 Ditanya: Tinggi masjid?
 Jawab: AD?
 $\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$
 $1 = \frac{AB}{150}$
 $AB = 150$
 $AD = AB + BD$
 $= 150 + 165$
 $= 295 \text{ cm.}$

Cara II
 Diket: Jarak andre dan masjid : 130 cm.
 Sudut evaluasi : 45°
 Tinggi andre : 165 cm.
 Ditanya: Tinggi masjid?
 Jawab: AD?
 $\cot 45^\circ = \frac{BC}{AB}$
 $1 = \frac{130}{AB}$
 $AB = 130$
 $AD = AB + BD$
 $= 130 + 165$
 $= 295 \text{ cm.}$

Cara III
 Diket: Jarak andre dan masjid : 130 cm.
 Sudut evaluasi : 45°
 Tinggi andre : ~~165~~ 155 cm.
 Ditanya: Tinggi masjid?
 Jawab: AD?
 $\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$
 $1 = \frac{AB}{130}$
 $AB = 130$
 $AD = AB + BD$
 $= 130 + 165$
 $= 295 \text{ cm.}$

Cara IV
 Diket: Jarak andre dan masjid : 130 cm.
 Sudut evaluasi : 45°
 Tinggi andre : 150 cm.
 Ditanya: Tinggi masjid?
 Jawab: AD?
 $\cos 45^\circ = \frac{BC}{AC}$
 $\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{130}{AC}$
 $\sqrt{2} AC = 260$
 $AC = \frac{260}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{260}{\sqrt{2}}$
 $AC = \frac{260\sqrt{2}}{2}$
 $= 130\sqrt{2}$

CS Scanned with CamScanner

$$\begin{aligned}
 \sin 45^\circ &= \frac{AB}{AC} \\
 \frac{1}{2}\sqrt{2} &= \frac{AB}{130\sqrt{2}} \\
 130\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2} &= 2AB \\
 260 &= 2AB \\
 AB &= \frac{260}{2} \\
 AB &= 130 \text{ cm} \\
 AD &= AB + BD \\
 &= 130 + 150 \\
 &= 280 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 1 Jawaban S01 Nomor 1

Penyelesaian yang diberikan oleh S01 akan dikonfirmasi pada hasil wawancara peneliti dengan subjek S01 berikut:

- P* : Apakah bisa dijelaskan semua cara yang kamu gunakan?
S01 : Cara yang pertama (**flexibility**) saya menggunakan $\tan 45^\circ$ dengan panjang $BD = 165 \text{ cm}$ (**fluency**) Cara kedua (**flexibility**) menggunakan $\cot 45^\circ$ dengan panjang $BD = 175 \text{ cm}$ (**fluency**). Cara ketiga (**flexibility**) menggunakan $\tan 45^\circ$ dengan panjang $BD = 155 \text{ cm}$ (**fluency**). Dan cara keempat (**flexibility**) menggunakan $\cos 45^\circ$ (**originality**) dengan panjang $BD = 150 \text{ cm}$.
P : Terus untuk cara keempat kenapa kamu pakai cara $\cos 45^\circ$?
S01 : Karena ada perintah untuk menggunakan beberapa cara kak, jadi saya menggunakan cara lain selain $\tan 45^\circ$ dan saya pakai cara $\cos 45^\circ$. Tapi pas saya pakai cara $\cos 45^\circ$ saya ketemunya AC kak. Jadi saya lanjut cari AB pakai cara $\sin 45^\circ$ (**originality**) habis itu saya hitung AD sama dengan AB ditambah BD .

Wawancara 4. 1 Hasil Wawancara S01 Nomor 1

Gambar 4.1 dan wawancara 4.1 menunjukkan bahwa S01 dalam menyelesaikan soal nomor 1 memenuhi ketiga indikator yaitu *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.

a. *Fluency*

Subjek S01 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor satu dengan memberikan beberapa ide dan

beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S01 adalah menggunakan tinggi Andre ($BD = 165$ cm) dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S01 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 295$ cm dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 295 cm. Ide kedua yang diberikan oleh S01 adalah menggunakan tinggi Andre ($BD = 175$ cm) dan konsep $\cot 45^\circ$. Jawaban yang S01 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 305$ cm dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 305 cm. Ide ketiga yang diberikan oleh S01 adalah menggunakan tinggi Andre ($BD = 155$ cm) dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S01 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 285$ cm dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 285 cm. Ide keempat yang diberikan oleh S01 adalah menggunakan tinggi Andre ($BD = 150$ cm) dan konsep $\cos 45^\circ$ dan $\sin 45^\circ$. Jawaban yang S01 berikan adalah menentukan nilai AC menggunakan $\cos 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AB dengan menggunakan $\sin 45^\circ$ selanjutnya menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 280$ cm dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 280 cm.

b. *Flexibility*

Subjek S01 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal kemudian dapat menjawab soal dengan 4 cara memakai konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh S01 yaitu memisalkan tinggi Andre 165 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ cm kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 295 cm.

Cara kedua yang digunakan oleh S01 yaitu memisalkan tinggi Andre 175 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\cot 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ cm kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 305 cm. Cara ketiga yang digunakan oleh S01 yaitu memisalkan tinggi Andre 155 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ cm kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 285 cm. Sedangkan cara keempat yang digunakan oleh S01 yaitu memisalkan tinggi Andre 150 cm dan menentukan nilai AC dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\cos 45^\circ$ sehingga diperoleh

nilai $AC = 130\sqrt{2}$ cm. Selanjutnya S01 menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\sin 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ cm. kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 280 cm.

c. *Originality*

Subjek S01 memenuhi indikator *originality* karena dapat memberikan gagasan yang baru dan tidak biasa. Gagasan baru tersebut ditunjukkan pada cara keempat dimana S01 menggunakan perbandingan trigonometri $\cos 45^\circ$ dan $\sin 45^\circ$ dalam menentukan tinggi masjid. Penggunaan konsep $\cos 45^\circ$ dan $\sin 45^\circ$ tidak banyak digunakan oleh siswa sehingga menunjukkan bahwa S02 memberikan kebaruan dalam menyelesaikan soal nomor satu.

Kesimpulan dari hasil penyelesaian dan wawancara menunjukkan bahwa S01 mampu menemukan penyelesaian dengan beberapa ide dan beberapa jawaban, menggunakan beberapa cara, serta mampu memberikan cara yang tidak biasa sehingga S01 memenuhi indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.

S01 juga dapat menyelesaikan soal nomor 2 menggunakan beberapa cara. Hasil jawaban S01 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor dua dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:

2) Diket: Sudut Ani: 60° Cara I
 Sudut Rudi: 30°
 Tinggi tiang bendera: 300 cm
 Ditanya: Jarak Ani dan Rudi?
 Dijawab: Af: AH - BD
 $: 300 - 155$
 $: 145$ cm.

$\tan 60^\circ = \frac{AF}{BF}$
 $\sqrt{3} = \frac{145}{BF}$ (Jarak Ani)
 $\sqrt{3} \times BF = 145$
 $BF = \frac{145}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{145\sqrt{3}}{3}$ cm

AB: AH - BE
 $= 300 - 165$
 $= 135$ cm.

Tan: 30° (Jarak Rudi)
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{AB}{BC}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{135}{BC}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} \times BC = 135$
 $BC = \frac{135}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{135}{1} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{135\sqrt{3}}{1}$
 $= 135\sqrt{3}$ cm

Cara II

Diket: Sudut Ani: 60°
 Sudut Rudi: 30°
 Tinggi tiang bendera: 300 cm
 Ditanya: Jarak Ani dan Rudi?
 Dijawab: Af: AH - BD
 $: 300 - 160$
 $: 140$ cm.

Cot: $60^\circ = \frac{BF}{AF}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{BF}{140}$
 $3BF = 140\sqrt{3}$
 $BF = \frac{140\sqrt{3}}{3}$ cm

Jarak Rudi: AB = AH - BE
 $= 300 - 170$
 $= 130$ cm.

$\tan 30^\circ = \frac{AB}{BC}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{130}{BC}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} \times BC = 130$
 $BC = \frac{130}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{130}{1} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{130\sqrt{3}}{1}$
 $= 130\sqrt{3}$ cm

Cara III

Diket: Sudut Ani: 60°
 Sudut Rudi: 30°
 Tinggi tiang bendera: 300 cm
 Ditanya: Jarak Ani dan Rudi?
 Dijawab: .

Jarak Rudi: AB = AH - CE
 $= 300 - 160$
 $= 140$ cm.

$\sin 30^\circ = \frac{AC}{BC}$
 $\frac{1}{2} = \frac{140}{BC}$
 $AC = 140 \times 2$
 $AC = 280$ cm

$\cos 30^\circ = \frac{EC}{BC}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{280}{BC}$
 $280\sqrt{3} = 2EC$
 $EC = \frac{280\sqrt{3}}{2}$
 $EC = 140\sqrt{3}$ cm

Jarak Ani?
 AF = AH - BD
 $= 300 - 155$
 $= 145$ cm

Cot $60^\circ = \frac{BF}{AF}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{BF}{145}$
 $3BF = 145\sqrt{3}$
 $BF = \frac{145\sqrt{3}}{3}$ cm

Gambar 4. 2 Jawaban S01 Nomor 2

Penyelesaian yang diberikan oleh S01 akan dikonfirmasi pada

hasil wawancara peneliti dengan subjek S01 berikut:

- S01 : Saya pakai 3 cara kak (**flexibility**).
- P : Apakah bisa dijelaskan cara yang kamu gunakan ini bagaimana?
- S01 : Saya menentukan jarak Ani cara pertama yang saya pakai itu perbandingan $\tan 60^\circ$ kak dan jarak Rudi pakai perbandingan $\tan 30^\circ$ (**flexibility**) saya misalkan tinggi Ani $BD = 155$ cm dan misalkan tinggi Rudi $CE = 165$ cm ketemu hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera $\frac{145}{3}\sqrt{3}$ cm dan jarak Rudi ke tiang bendera adalah $135\sqrt{3}$ cm (**fluency**)
- P : Kenapa cara pertama yang kamu gunakan untuk menentukan jarak Ani menggunakan cara perbandingan $\tan 60^\circ$ dan menentukan jarak Rudi menggunakan perbandingan $\tan 30^\circ$?
- S01 : Saya memilih untuk menggunakan rumus $\tan 60^\circ$ karena dalam soal yang diketahui tinggi tiang bendera kak. Tingginya itu kan AH ya kak, jadi dari AH saya dapat menentukan AF. Saya menghitungnya AF sama dengan AH dikurangi FH. Setelah itu saya menghitung $\tan 60^\circ$ sama dengan AF per BF. Terus untuk menentukan jarak Rudi juga caranya sama kak, saya menentukan AG dulu yaitu AH dikurangi GH. Setelah itu saya mencari GC dengan cara $\tan 30^\circ$ kak. (**flexibility**)
- P : Kemudian jelaskan cara kedua yang kamu gunakan
- S01 : Cara kedua saya awalnya saya menentukan AF terus setelah itu saya mencari BF dengan $\cot 60^\circ$ kak. Terus untuk jarak Rudi saya tetap pakai perbandingan $\tan 30^\circ$ (**flexibility**) tapi saya memisalkan panjang GH nya berbeda dengan yang saya misalkan untuk cara pertama kak jadinya jawabannya beda. Saya misalkan tinggi Ani $BD = 160$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 170$ cm jadi hasilnya jarak Ani ke tiang bendera adalah $140\sqrt{3}$ cm dan jarak Rudi ke tiang bendera adalah $130\sqrt{3}$ cm. (**fluency**)
- P : Coba jelaskan cara ketiga mu yang menggunakan sin dan cos.
- S01 : Saya memisalkan tinggi Rudi dulu kak jadi 160 cm terus saya coba pakai sin. Karena yang di segitiga AGC itu yang sudah saya tahu kan yang AG kak jadi saya pakainya $\sin 30$ sama dengan AG per AC. Dari hitungan sin itu ketemu AC kak. Setelah ketemu AC terus saya lanjut pakai $\cos 30$ (**originality**) untuk cari GC. Terus untuk jarak Rudi di gambar kan sama dengan HE kak dan HE itu sama dengan GC jadi setelah tahu GC, saya juga tahu jaraknya Rudi kak. Jadi hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $140\sqrt{3}$ cm (**fluency**)

Wawancara 4. 2 Hasil Wawancara S01 Nomor 2

Gambar 4.2 dan wawancara 4.2 menunjukkan bahwa S01 dalam menyelesaikan soal nomor 2 memenuhi ketiga indikator yaitu *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.

a. *Fluency*

Subjek S01 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor dua dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S01 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 155$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 165$ cm. Jawaban pertama yang diberikan oleh S01 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{145}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S01 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CG (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 135$ cm kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 135\sqrt{3}$ cm. Ide kedua yang diberikan oleh S01 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 160$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 170$ cm. Jawaban kedua yang diberikan oleh S01 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke

tiang bendera adalah $\frac{140}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S01 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CG (tinggi Rudi) diperoleh AG = 130 cm kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 130\sqrt{3}$ cm.

Ide ketiga yang diberikan oleh S01 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan BD = 155 cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan CE = 160 cm. Jawaban ketiga yang diberikan oleh S01 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CG (tinggi Rudi) diperoleh AG = 140 cm kemudian menentukan nilai AC menggunakan konsep $\sin 30^\circ$ diperoleh nilai AC = 280 cm dan dilanjutkan dengan menentukan GC menggunakan konsep $\cos 30^\circ$ sehingga diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 140\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S01 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{145}{3}\sqrt{3}$ cm.

b. *Flexibility*

Subjek S01 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menjawab soal dengan tiga cara memakai konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh

S01 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{145}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S01 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $135\sqrt{3}$ cm.

Cara kedua yang digunakan oleh S01 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{140}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S01 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $130\sqrt{3}$ cm

Cara ketiga yang digunakan oleh S01 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai AC menggunakan konsep $\sin 30^\circ$ dan dilanjutkan dengan menentukan nilai GC menggunakan konsep $\cos 30^\circ$ sehingga diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $140\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S01 menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu

kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{145}{3}\sqrt{3}$ cm.

c. *Originality*

Subjek S01 memenuhi indikator *originality* karena dapat memberikan gagasan yang baru dan tidak biasa dalam menyelesaikan soal yaitu menggunakan perbandingan $\sin 30^\circ$ dan $\cos 30^\circ$. Penggunaan konsep $\sin 30^\circ$ dan $\cos 30^\circ$ tidak banyak digunakan oleh siswa sehingga menunjukkan bahwa S02 memberikan kebaruan dalam menyelesaikan soal nomor dua.

Kesimpulan dari penyelesaian yang diberikan S01 dan hasil wawancara menunjukkan bahwa S01 mampu menemukan penyelesaian dengan beberapa ide dan beberapa jawaban, menggunakan beberapa cara, serta mampu memberikan cara yang tidak biasa sehingga S01 memenuhi indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.

b. Paparan S02 (ASR)

Hasil jawaban S02 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor satu dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut:

Cara 1
 Diket: Jarak andre dan masjid: 130 cm
 sudut elevasi: 45°
 Tinggi Andre: 155 cm
 Ditanya: tinggi masjid?
 Jawab: AD?
 $\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$
 $1 = \frac{AB}{130}$
 $AB = 130$
 $AD = AB + BD$
 $= 130 + 155$
 $= 285 \text{ cm}$

Cara 2
 Diket: jarak andre dan masjid: 130 cm
 sudut elevasi: 45°
 Tinggi Andre: 170 cm
 Ditanya: tinggi masjid?
 Jawab: AD?
 $\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$
 $1 = \frac{AB}{130}$
 $AB = 130$
 $AD = AB + BD$
 $= 130 + 170$
 $= 300 \text{ cm}$

Cara 3
 Diket: Jarak andre dan masjid: 130 cm
 sudut elevasi: 45°
 Tinggi Andre: 160 cm
 Ditanya: tinggi masjid?
 Jawab: AD?
 $\cot 45^\circ = \frac{BC}{AB}$
 $1 = \frac{130}{AB}$
 $AB = 130$
 $AD = AB + BD$
 $= 130 + 160$
 $= 290 \text{ cm}$

Cara 4
 Diket: Jarak andre dan masjid: 130 cm
 sudut elevasi: 45°
 Tinggi Andre: 165 cm
 Ditanya: tinggi masjid?
 Jawab: AD?
 $\cos 45^\circ = \frac{BC}{AC}$
 $\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{130}{AC}$
 $\sqrt{2} AC = 260$
 $AC = \frac{260}{\sqrt{2}}$
 $AC = \frac{260\sqrt{2}}{2}$
 $AC = 130\sqrt{2}$
 $\sin 45^\circ = \frac{AB}{AC}$
 $\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{AB}{130\sqrt{2}}$
 $2AB = 130 \times 2$
 $2AB = 260$
 $AB = 130$
 $AD = AB + BD$
 $= 130 + 165 = 295 \text{ cm}$

Gambar 4. 3 Jawaban S02 Nomor 1

Penyelesaian yang diberikan oleh S02 akan dikonfirmasi pada hasil wawancara peneliti dengan subjek S02 berikut:

- P : Di soal kan ada perintah untuk menggunakan beberapa cara, lalu ada berapa cara dan berapa jawaban yang kamu berikan?
- S02 : Saya sih menghitungnya pakai 4 cara dan 4 jawaban kak.
- P : Apakah bisa dijelaskan semua cara yang kamu gunakan?
- S02 : Cara yang pertama (**flexibility**) saya menggunakan $\tan 45^\circ$ kak dengan memisalkan panjang $BD = 155 \text{ cm}$ dan hasilnya tinggi masjid sama dengan 285 cm (**fluency**). Cara kedua (**flexibility**) menggunakan $\tan 45^\circ$ dengan panjang $BD = 170 \text{ cm}$ dan hasilnya tinggi masjid sama dengan 300 cm (**fluency**). Cara ketiga (**flexibility**) menggunakan $\cot 45^\circ$ dengan panjang $BD = 160 \text{ cm}$ dan hasilnya tinggi masjid sama dengan 290 cm (**fluency**) Dan cara keempat menggunakan $\cos 45^\circ$ (**originality**) dan $\sin 45^\circ$ (**originality**) dengan panjang $BD = 165 \text{ cm}$ dan hasilnya tinggi masjid sama dengan 295 cm (**fluency**).
- P : Lalu untuk cara keempat kenapa kamu pakai cara $\cos 45^\circ$ dan $\sin 45^\circ$? coba jelaskan

S02 : Saya ingin mencoba cara lain selain $\tan 45^\circ$ kak jadi saya pakai cara $\cos 45^\circ$ dan $\sin 45^\circ$. Saya pakai cara $\cos 45^\circ$ karena sudah diketahui BC kak, jadi $\cos 45^\circ$ ini agar ketemu nilai AC. Kalau AC sudah diketahui nilainya saya lanjut pakai cara $\sin 45^\circ = \frac{AB}{AC}$ agar ketemu nilai AB kak. Setelah ketemu AB, saya menghitung tinggi masjidnya kak. (originality)

Wawancara 4. 3 Hasil Wawancara S02 Nomor 1

Gambar 4.3 dan wawancara 4.3 menunjukkan bahwa S02 dalam

menyelesaikan soal nomor 1 memenuhi ketiga indikator yaitu *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.

a. Fluency

Subjek S02 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor satu dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S02 adalah menggunakan tinggi Andre (BD = 155 cm) dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S02 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 285$ cm dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 285 cm. Ide kedua yang diberikan oleh S02 adalah menggunakan tinggi Andre (BD = 170 cm) dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S02 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 300$ cm dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 300 cm. Ide ketiga yang diberikan oleh S02 adalah menggunakan tinggi Andre (BD = 160 cm) dan konsep $\cot 45^\circ$. Jawaban yang S02 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan

tan 45° yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 290$ cm dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 290 cm. Ide keempat yang diberikan oleh S02 adalah menggunakan tinggi Andre ($BD = 165$ cm) dan konsep $\cos 45^\circ$ dan $\sin 45^\circ$. Jawaban yang S02 berikan adalah menentukan nilai AC menggunakan $\cos 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AB dengan menggunakan $\sin 45^\circ$ selanjutnya menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 295$ cm dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 295 cm.

b. *Flexibility*

Subjek S02 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal kemudian dapat menjawab soal dengan 4 cara memakai konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh S02 yaitu memisalkan tinggi Andre 155 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ cm kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 285 cm. Cara kedua yang digunakan oleh S02 yaitu memisalkan tinggi Andre 170 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ cm kemudian menentukan

nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 300 cm.

Cara ketiga yang digunakan oleh S02 yaitu memisalkan tinggi Andre 160 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\cot 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ cm kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 290 cm. Sedangkan cara keempat yang digunakan oleh S02 yaitu memisalkan tinggi Andre 165 cm dan menentukan nilai AC dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\cos 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AC = 130\sqrt{2}$ cm. Selanjutnya S01 menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\sin 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ cm kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 295 cm.

c. *Originality*

Subjek S02 memenuhi indikator *originality* karena dapat memberikan gagasan yang baru dan tidak biasa. Gagasan baru tersebut ditunjukkan pada cara keempat dimana S02 menggunakan perbandingan trigonometri $\cos 45^\circ$ dan $\sin 45^\circ$ dalam menentukan tinggi masjid. Penggunaan konsep $\cos 45^\circ$ dan $\sin 45^\circ$ tidak banyak digunakan oleh siswa sehingga menunjukkan bahwa S02 memberikan kebaruan dalam menyelesaikan soal nomor satu.

Kesimpulan dari penyelesaian yang diberikan S02 dan hasil wawancara menunjukkan bahwa S02 mampu memberikan penyelesaian dengan beberapa ide dan beberapa jawaban, menggunakan beberapa cara, serta mampu memberikan cara yang tidak biasa sehingga S01 memenuhi indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.

S02 juga dapat menyelesaikan soal nomor 2 menggunakan beberapa cara. Hasil jawaban S02 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor 2 dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut:

Diket: sudut an: 60°
 sudut rudi: 30°
 tinggi tiang bendera: 300 cm
 Ditanya: Jarak an dan rudi?
 Dijawab: $AF = AH - BD$
 $= 300 - 151$ cm
 $= 149$ cm
 $\tan 60^\circ = \frac{AF}{BF}$
 $\sqrt{3} = \frac{149}{BF}$
 $\sqrt{3} BF = 149$
 $BF = \frac{149}{\sqrt{3}}$
 $\frac{149\sqrt{3}}{3}$ cm

Cara 2
 Diket: sudut an: 60°
 sudut rudi: 30°
 tinggi tiang bendera: 300 cm
 Ditanya: Jarak an dan rudi?
 Dijawab: $AF = AH - BD$
 $= 300 - 160$
 $= 140$ cm
 $\cot 60^\circ = \frac{BF}{AF}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{BF}{140}$
 $3BF = 140\sqrt{3}$
 $BF = \frac{140\sqrt{3}}{3}$ cm

AG: $AH - CE$
 $= 300 - 162$
 $= 138$ cm
 $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{138}{GC}$
 $\sqrt{3} GC = 138 \times 3$
 $\sqrt{3} GC = 414$
 $GC = \frac{414}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{414\sqrt{3}}{3}$
 $= 138\sqrt{3}$ cm

Jarak rudi: $AG + AH - CE$
 $= 300 - 160$
 $= 140$ cm
 $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{140}{GC}$
 $\sqrt{3} GC = 140 \times 3$
 $GC = \frac{420\sqrt{3}}{3}$
 $= 140\sqrt{3}$ cm

Cara 3

Diket : sudut Ani 60°
 sudut Rudi 30°
 tinggi tiang bendera 300 cm

Ditanya : jarak Ani dan Rudi?

Dijawab : $AF = AH - BD$
 $= 300 - 155$
 $= 145 \text{ cm}$

$\tan 60^\circ = \frac{AF}{BF}$
 $\sqrt{3} = \frac{145}{BF}$
 $\sqrt{3} BF = 145$
 $BF = \frac{145}{\sqrt{3}} = \frac{145\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$

Jarak Rudi : $AG = AH - GH$
 $= 300 - 155$
 $= 145$

$\cot 30^\circ = \frac{GC}{AG}$
 $\sqrt{3} = \frac{GC}{145}$
 $GC = 145\sqrt{3} \text{ cm}$

Gambar 4. 4 Jawaban S02 Nomor 2

Penyelesaian yang diberikan oleh S02 akan dikonfirmasi pada hasil wawancara peneliti dengan subjek S02 berikut:

- P* : Ada berapa cara yang kamu gunakan untuk menentukan jarak Ani dan Rudi?
- S02* : Saya pakai 3 cara kak (**flexibility**).
- P* : Apakah bisa dijelaskan cara yang kamu gunakan ini bagaimana?
- S02* : Cara 1 (**flexibility**) saya pakai $\tan 60^\circ$ untuk menentukan jarak Ani dan pakai $\tan 30^\circ$ untuk menentukan jarak Rudi. Saya memilih pakai rumus $\tan 60^\circ$ karena di soalnya diketahui tinggi tiang bendera AH kak, lalu dari AH saya cari AF sama dengan AH dikurangi FH. di soal itu kan panjang FH sama dengan panjang BD. Jadi saya misalkan tinggi Ani $BD = 151 \text{ cm}$. Setelah itu saya menghitung $\tan 60^\circ$ sama dengan AF per BF diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{149}{3}\sqrt{3} \text{ cm}$ kak. Kalau cari jarak Rudi saya misalkan tinggi Rudi $CE = 162 \text{ cm}$ Setelah itu saya mencari GC dengan cara $\tan 30^\circ$ sama dengan AG per GC kak jadi jarak Rudi ke tiang bendera adalah $138\sqrt{3} \text{ cm}$. (**fluency**)
- P* : Apakah kamu bisa menjelaskan cara kedua yang kamu gunakan?
- S02* : Bisa kak. Cara kedua (**flexibility**) saya menghitung AF kak caranya AH dikurangi BD tingginya Ani. Terus setelah itu saya cari BF pakai $\cot 60^\circ$ ketemu hasilnya $\frac{140}{3}\sqrt{3} \text{ cm}$ kak (**fluency**).

Untuk jarak Rudi saya pakai perbandingan $\tan 30^\circ$ dan saya memisalkan panjang GH nya sama dengan yang saya misalkan untuk tingginya Ani kak, ketemu hasilnya $140\sqrt{3}$ cm. (**fluency**)

P : Coba jelaskan cara ketiga mu

S02 : Saya menghitung (**flexibility**) AF dulu kak caranya AH dikurangi FH yang panjangnya sama BD tingginya Ani. Terus saya cari BF pakai $\tan 60^\circ = \frac{AF}{BF}$ ketemu hasilnya $\frac{145}{3}\sqrt{3}$ cm kak (**fluency**). Untuk jarak Rudi saya pakai cara $\cot 30^\circ$ (**originality**) dan saya memisalkan panjang GH nya sama dengan yang saya misalkan untuk tingginya Ani kak yaitu 155 cm ketemu hasilnya jarak Rudi $145\sqrt{3}$ cm (**fluency**).

Wawancara 4. 4 Hasil Wawancara S02 Nomor 2

Gambar 4.4 dan wawancara 4.4 menunjukkan bahwa S02 dalam

menyelesaikan soal nomor 2 memenuhi dua indikator yaitu *fluency*, *flexibility* dan *originality*.

a. *Fluency*

Subjek S02 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor dua dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S02 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 151$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 162$ cm. Jawaban pertama yang diberikan oleh S02 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{149}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S02 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CE (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 138$ cm kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$

dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 138\sqrt{3}$ cm.

Ide kedua yang diberikan oleh S02 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 160$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 160$ cm. Jawaban pertama yang diberikan oleh S02 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{140}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S02 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CG (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 140$ cm kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 140\sqrt{3}$ cm. Ide ketiga yang diberikan oleh S02 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 155$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 155$ cm. Jawaban ketiga yang diberikan oleh S02 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{145}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S02 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CE (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 145$ cm kemudian menentukan nilai GC

menggunakan konsep $\cot 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 145\sqrt{3}$ cm.

b. *Flexibility*

Subjek S02 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menjawab soal dengan tiga cara menggunakan konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh S02 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{149}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S01 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $138\sqrt{3}$ cm.

Cara kedua yang digunakan oleh S02 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{140}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S02 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $140\sqrt{3}$ cm. Cara ketiga yang digunakan oleh S02 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai

AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{145}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S02 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\cot 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $145\sqrt{3}$ cm.

c. *Originality*

Subjek S02 memenuhi indikator *originality* karena dapat memberikan gagasan yang baru dan tidak biasa. Gagasan baru tersebut ditunjukkan pada cara ketiga dimana S02 menggunakan perbandingan trigonometri $\cot 30^\circ$ dalam menentukan jarak Rudi ke tiang bendera. Penggunaan konsep $\cot 30^\circ$ tidak banyak digunakan oleh siswa sehingga menunjukkan bahwa S02 memberikan kebaruan dalam menyelesaikan soal nomor dua.

Kesimpulan dari penyelesaian yang diberikan oleh S02 dan hasil wawancara menunjukkan bahwa S02 mampu memahami memberikan penyelesaian dengan beberapa ide dan beberapa jawaban serta mampu menggunakan beberapa cara, sehingga S02 memenuhi indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.

Penyajian data berdasarkan 2 subjek yang mewakili dari kategori siswa dengan kemampuan berpikir kreatif tinggi disajikan pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4. 9 Penyajian Data Subjek dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Tinggi

No. Soal	Indikator	S01	S02	Kesimpulan
1.	<i>Fluency</i>	- Memberikan 4 ide dan 4 jawaban menggunakan konsep tan, cot, cos, dan sin yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas.	- Memberikan 4 ide dan 4 jawaban menggunakan konsep tan, cot, cos, dan sin yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas.	- Mampu memberikan lebih dari satu ide dan yang relevan dan lebih dari satu jawaban dengan penyelesaian yang benar dan jelas.
	<i>Flexibility</i>	- Memberikan lebih dari satu cara (beragam) menggunakan konsep tan, cot, cos, dan sin dengan proses perhitungan dan hasilnya benar serta menuliskan cara penyelesaian dengan runtut.	- Memberikan lebih dari satu cara (beragam) menggunakan konsep tan, cot, cos, dan sin dengan proses perhitungan dan hasilnya benar serta menuliskan cara penyelesaian dengan runtut.	- Mampu memberikan lebih dari satu cara (beragam) dengan proses perhitungan dan hasilnya benar serta menuliskan cara penyelesaian dengan runtut.
	<i>Originality</i>	- Memberikan kebaruan jawaban dengan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa lain yaitu pada penggunaan konsep cos dan sin dan penyelesaiannya benar dan jelas.	- Memberikan kebaruan jawaban dengan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa lain yaitu pada penggunaan konsep cos dan sin dan penyelesaiannya benar dan jelas.	- Mampu memberikan kebaruan jawaban dengan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa lain.
2.	<i>Fluency</i>	- Memberikan 3 ide dan 3 jawaban menggunakan konsep tan, cot, cos, dan sin yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas..	- Memberikan 3 ide dan 3 jawaban menggunakan konsep tan dan cot yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas.	
	<i>Flexibility</i>	- Memberikan 3 cara menggunakan konsep tan, cot, cos, dan sin dengan proses perhitungan dan hasilnya benar serta menuliskan cara penyelesaian dengan runtut.	- Memberikan 3 cara menggunakan konsep tan dan cot dengan proses perhitungan dan hasilnya benar serta menuliskan cara penyelesaian dengan runtut.	
	<i>Originality</i>	- Memberikan	- Memberikan	

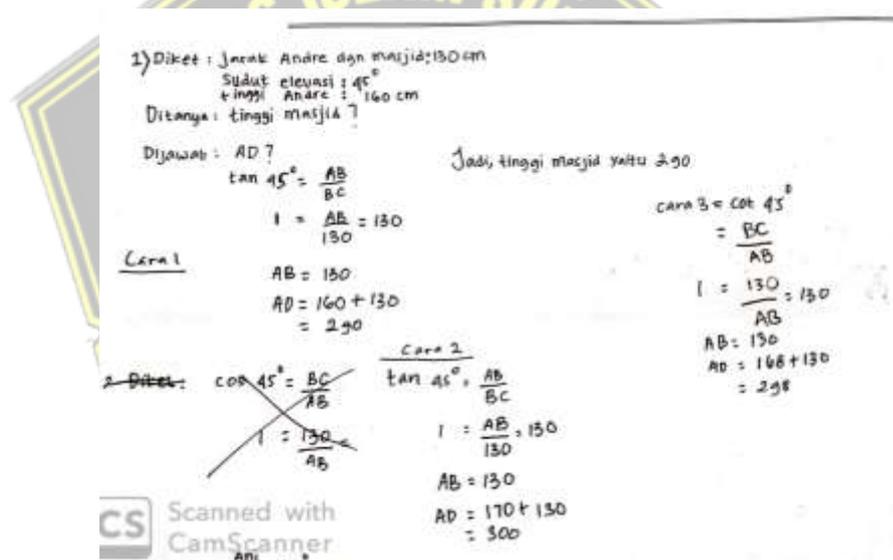
kebaruan jawaban dengan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa lain yaitu pada penggunaan konsep cos dan sin dan penyelesaian yang benar dan jelas.

kebaruan jawaban dengan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa lain yaitu pada penggunaan konsep cot 30° dengan penyelesaian yang benar dan jelas

2. Kemampuan Berpikir Kreatif Sedang

a. Paparan S03 (AA)

Hasil jawaban S03 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor satu dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 Jawaban S03 Nomor 1

Penyelesaian yang diberikan oleh S03 akan diperjelas pada hasil wawancara peneliti dengan subjek S03 berikut:

P : Ada berapa cara yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal nomor 1?

S03 : 3 cara kak.

P : Bisa jelaskan cara yang kamu gunakan?

S03 : Cara satu (*flexibility*) saya pakai tinggi Andre 160 cm terus saya pakai $\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$ ketemu AB lalu cari tinggi masjidnya

itu dari AB ditambah tinggi Andre. (**fluency**)

P : Untuk cara kedua?

S03 : Cara dua (**flexibility**) saya masih pakai $\tan 45^\circ$ kak tapi saya pakai tinggi Andre 170 cm. (**fluency**) Jadi cara hitungnya sama seperti cara satu tapi tinggi Andre nya yang beda kak.

P : Kemudian jelaskan cara yang ketiga

S03 : Masih sama seperti cara satu dan dua kak. Saya misalkan tinggi Andre dulu jadi 168 cm terus saya cari AB pakai $\cot 45^\circ = \frac{BC}{AB}$ ketemu AB lalu cari tinggi masjidnya itu dari AB ditambah tinggi Andre. (**flexibility**)

P : Kenapa cara satu dan cara dua kamu menggunakan $\tan 45^\circ$ dengan tinggi Andre yang berbeda-beda?

S03 : Saya pilih pakai $\tan 45^\circ$ (**flexibility**) karena yang diketahui dalam soal itu jarak Andre kak. Kalau dilihat gambar di soal kan jarak Andre sama dengan panjang DE dan panjang BC jadi saya menggunakan rumus $\tan C = \frac{AB}{BC}$ biar bisa ketemu AB kak. Kalau udah ketemu AB tinggal ditambah sama BD yang sama tingginya Andre. Saya memisalkan panjang BD nya beda-beda agar ada beberapa jawaban kak.

P : Lalu untuk cara ketiga kenapa kamu pakai cara $\cot 45^\circ$? coba jelaskan

S03 : Saya pengen coba cara lain selain $\tan 45^\circ$ kak jadi saya pakai cara $\cot 45^\circ$. Saya pakai cara $\cot 45^\circ$ karena sudah tau BC nya jadi bisa cari AB pakai rumus $\cot 45^\circ = \frac{BC}{AB}$ kak. Kalau AB sudah diketahui saya lanjut menghitung tinggi masjid caranya AB ditambah BD. (**flexibility**)

Wawancara 4. 5 Hasil Wawancara S03 Nomor 1

Gambar 4.5 dan wawancara 4.5 menunjukkan bahwa S03 dalam menyelesaikan soal nomor 1 memenuhi dua indikator yaitu *fluency* dan *flexibility*.

a. *Fluency*

Subjek S03 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor satu dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S03 adalah menggunakan tinggi Andre ($BD = 160$) dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S03 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$

yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = 160 + 130$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 290$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 290. Ide kedua yang diberikan oleh S03 adalah menggunakan tinggi Andre ($BD = 170$) dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S03 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = 170 + 130$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 300$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 300. Ide ketiga yang diberikan oleh S03 adalah menggunakan tinggi Andre ($BD = 168$) dan konsep $\cot 45^\circ$. Jawaban yang S03 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = 168 + 130$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 298$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 298.

b. *Flexibility*

Subjek S03 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menjawab soal dengan tiga cara menggunakan konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh S03 yaitu memisalkan tinggi Andre 160 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = 160 + 130$, dengan 160 = tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 290. Cara kedua yang digunakan oleh S03 yaitu memisalkan tinggi Andre 170 dan menentukan nilai AB dengan

menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = 170 + 130$, dengan $170 =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 300 . Cara ketiga yang digunakan oleh S03 yaitu memisalkan tinggi Andre 168 dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\cot 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = 168 + 130$, dengan $168 =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 298 .

c. *Originality*

Subjek S03 tidak memenuhi indikator *originality* karena tidak dapat memberikan gagasan yang baru dan tidak biasa. S03 masih memberikan cara yang sama seperti yang digunakan oleh siswa yang lain yaitu menggunakan konsep $\tan 45^\circ$ dan $\cot 45^\circ$.

Penyelesaian dan hasil wawancara dengan S03 dapat disimpulkan bahwa S03 mampu memberikan penyelesaian dengan beberapa ide dan beberapa jawaban, serta menggunakan beberapa cara, namun belum mampu memberikan cara yang tidak biasa sehingga S03 hanya memenuhi indikator *fluency* dan *flexibility*.

S03 juga dapat menyelesaikan soal nomor 2 menggunakan beberapa cara. Hasil jawaban S03 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor 2 dapat dilihat pada gambar berikut:

$AD = 170 + 150 = 300$
 2.7 Diker: Sudut = 60°
 Sudut Rudi = 30°
 Tinggi tiang bendera = 300 cm
 BD: tinggi Ani = 165 cm
 CE: tinggi Rudi = 135 cm
 Ditanya = Jarak Ani dan Rudi?

Dijawab: ~~Jarak Ani~~
 $AF = AH - BD = 300 - 150 \text{ cm} = 150 \text{ cm}$
 $\tan 60^\circ = \frac{AF}{BF}$
 $\sqrt{3} = \frac{150}{BF}$
 $\sqrt{3} BF = 150$
 $BF = \frac{150}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 50\sqrt{3} \text{ cm}$

Jarak Rudi
 $AG = AH - CE = 300 - 165 = 135 \text{ cm}$
 $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$
 $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{135}{GC}$
 $\sqrt{3} GC = 135 \times 3 = 405$
 $GC = \frac{405}{\sqrt{3}} = \frac{405}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{405\sqrt{3}}{3} = 135\sqrt{3} \text{ cm}$

Cara 1
 $\sqrt{3} BF = 150$
 $BF = \frac{150}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 50\sqrt{3} \text{ cm}$

CS Scanner

Cara 2
 Jarak Ani: $AF = AH - BD = 300 - 150 \text{ cm} = 150 \text{ cm}$
 $\cot 60^\circ = \frac{BF}{AF}$
 $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{BF}{150}$
 $3 BF = 150 \sqrt{3} \cdot \frac{150}{150} = 50 \sqrt{3} \text{ cm}$

Jarak Rudi: $AG = AH - CE = 300 - 165 = 135 \text{ cm}$
 $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$
 $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{135}{GC}$
 $\sqrt{3} GC = 390$
 $GC = \frac{\sqrt{3} \cdot 390}{\sqrt{3}} = \frac{390}{3} \sqrt{3} = 130\sqrt{3} \text{ cm}$

Gambar 4. 6 Jawaban S03 Nomor 2

Penyelesaian yang diberikan oleh S03 akan dikonfirmasi pada hasil wawancara peneliti dengan subjek S03 berikut:

- P : Bagaimana caramu menyelesaikan soal nomor 2 yang cara 1?
 S03 : Pertama saya menentukan jarak Ani dulu kak, habis itu saya menentukan jarak Rudi.
 P : Apakah bisa dijelaskan lebih rinci?
 S03 : Cara 1 (flexibility) saya pakai $\tan 60^\circ$ untuk menentukan jarak

Ani kak. Untuk tinggi Ani saya pakai 150 cm biar ketemu AF dulu. Pas udah ketemu AF nya saya BF pakai $\tan 60^\circ = \frac{AF}{BF}$ ketemu hasilnya $50\sqrt{3}$ cm kak. (**fluency**)

P : Lalu untuk menentukan jarak Rudi bagaimana?

S03 : Saya pakai $\tan 30^\circ$ untuk menentukan jarak Rudi kak. Caranya sama pas saya menentukan jarak Ani. Saya misalkan tinggi Rudi dulu 165 habis itu cari AG nya dari AH dikurangi tinggi Rudi. Setelah ketemu AG saya lanjut cari GC pakai $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$ ketemu hasilnya $135\sqrt{3}$ cm kak (**fluency**)

P : Apakah kamu bisa menjelaskan cara kedua yang kamu gunakan?

S03 : Cara kedua (**flexibility**) saya misalkan tinggi Ani sama seperti cara 1 saya kak yaitu $BD = 150$ cm. habis itu saya menghitung AF pakai cara AH dikurangi tingginya Ani. Terus setelah itu saya cari BF pakai $\cot 60^\circ = \frac{BF}{AF}$ ketemu hasilnya $50\sqrt{3}$ cm (**fluency**) kak. Untuk jarak Rudi saya pakai perbandingan $\tan 30^\circ$ dan saya memisalkan tingginya 170 cm terus langkah selanjutnya sama seperti cara 1 yang pakai $\tan 30^\circ$ ketemu hasilnya $130\sqrt{3}$ cm (**fluency**)

P : Kenapa kamu terpikirkan untuk menggunakan cara $\cot 60^\circ$ untuk menentukan jarak Ani?

S03 : Karena saya lihat dari segitiga ABF yang ditanyakan kan sisi BF jadi saya bisa cari AF dulu setelah itu cari BF nya. Saya pakai \cot karena cara 1 saya sudah pakai \tan . Jadi saya pakai $\cot 60^\circ = \frac{BF}{AF}$ kak (**originality**)

Wawancara 4. 6 Hasil Wawancara S03 Nomor 2

Gambar 4.6 dan wawancara 4.6 menunjukkan S03 dalam menyelesaikan soal nomor 2 memenuhi dua indikator yaitu *fluency* dan *flexibility*.

a. *Fluency*

Subjek S03 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor dua dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S03 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 150$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 165$ cm. Jawaban pertama yang diberikan oleh S03

mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $50\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S03 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CG (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 135$ cm kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 135\sqrt{3}$ cm. Ide kedua yang diberikan oleh S03 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 150$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 170$ cm. Jawaban kedua yang diberikan oleh S03 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $50\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S03 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CG (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 130$ cm kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 130\sqrt{3}$ cm.

b. *Flexibility*

Subjek S03 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menjawab soal dengan tiga cara menggunakan konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh

S03 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $50\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S03 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $135\sqrt{3}$ cm. Cara kedua yang digunakan oleh S03 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $50\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S03 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $130\sqrt{3}$ cm.

c. *Originality*

S03 belum memenuhi indikator *originality* karena S03 belum mampu memberikan gagasan baru dan cara yang tidak biasa. S03 masih memberikan cara yang tidak ada bedanya dengan cara siswa yang lain yaitu menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan $\cot 60^\circ$ dalam menentukan jarak Anik serta menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dalam menentukan jarak Rudi.

Penyelesaian serta hasil mewawancarai S03 dapat dimaknai indikator kemampuan berpikir kreatif yang dapat dipenuhi S03 ialah

fluency dan *flexibility* dimana S03 bisa memberikan beberapa ide, beberapa jawaban, dan beberapa cara untuk menyelesaikan soal dengan jawaban yang diberikan bernilai benar. Namun S03 belum memenuhi indikator *originality* karena S03 belum memberikan cara yang tidak biasa.

b. Paparan S04 (FR)

Hasil jawaban S04 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor satu dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut:

Handwritten mathematical solutions for a trigonometry problem, showing four different methods (Cara I, II, III, IV) to solve for AB given $\angle ACB = 45^\circ$, $CE = 173 \text{ cm}$, and $DE = 130 \text{ cm}$.

Cara I:

$$\begin{aligned} \angle ACB &= 45^\circ \\ CE &= 173 \text{ cm} \\ DE &= 130 \text{ cm} \\ \tan 45^\circ &= \frac{AB}{BC} \\ 1 &= \frac{AB}{130} \\ AB &= 130 \\ AD &= AB + BD \\ 130 + 173 &= 203 \end{aligned}$$

Cara II:

$$\begin{aligned} \angle ACB &= 45^\circ \\ CE &= 160 \\ BC &= DE = 130 \text{ cm} \\ \tan 45^\circ &= \frac{AB}{BC} \\ 1 &= \frac{AB}{130} \\ AB &= 130 \\ AD &= AB + BD \\ &= 130 + 160 = 290 \end{aligned}$$

Cara III:

$$\begin{aligned} \angle ACB &= 45^\circ \\ CE &= 150 \text{ cm} \\ BC &= DE = 130 \text{ cm} \\ \cot 45^\circ &= \frac{BC}{AB} \\ 1 &= \frac{130}{AB} \\ AB &= 130 \\ AD &= AB + BD \\ 130 + 150 &= 280 \end{aligned}$$

Cara IV:

$$\begin{aligned} \angle ACB &= 45^\circ \\ CE &= 150 \text{ cm} \\ BC &= DE = 130 \text{ cm} \\ \cos 45^\circ &= \frac{BC}{AC} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} &= \frac{130}{AC} \\ AC &= 130\sqrt{2} \end{aligned}$$

Gambar 4. 7 Jawaban S04 Nomor 1

Penyelesaian yang diberikan oleh S04 dikonfirmasi pada hasil wawancara peneliti dengan subjek S04 berikut:

P : Bisa jelaskan cara yang kamu gunakan?

S04 : Cara satu saya menghitung pakai $\tan 45^\circ$ tapi sebelum saya misalkan tinggi Andre $CE = 173 \text{ cm}$ terus acari AB pakai

$\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$. Setelah ketemu AB saya hitung AD caranya AB ditambah BD hasilnya 203 cm (*fluency*)

P : Lalu bagaimana dengan cara kedua?

S04 : Cara dua caranya sama cara satu kak, saya masih pakai $\tan 45^\circ$ tapi tinggi Andre CE = 160 cm terus saya cari AB pakai $\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$. Setelah ketemu AB saya hitung AD caranya AB ditambah BD hasilnya 290 cm. (*fluency*) Jadi cara hitungnya sama seperti cara satu tapi tinggi Andre nya yang beda kak.

P : Kemudian jelaskan cara yang ketiga

S04 : Kalau cara tiga saya pakai $\cot 45^\circ$ kak. Caranya sama sih kak seperti cara satu dan dua. Saya misalkan tinggi Andre CE = 150 cm terus saya cari AB pakai $\cot 45^\circ = \frac{BC}{AB}$ ketemu AB = 130 cm lalu cari tinggi masjidnya itu dari AB ditambah tinggi Andre hasilnya jadi $150 + 130 = 280$ cm (*flexibility*)

P : Untuk cara keempatnya bagaimana?

S04 : Cara empat saya pakainya $\cos 45^\circ$ tapi ngitungnya belum selesai kak jadi saya gak tahu tinggi masjidnya berapa kalau pakai cara $\cos 45^\circ$ (*originality*)

P : Kenapa kamu pilih pakai cara $\cos 45^\circ$?

S04 : Karena saya mau cari AC dulu dari $\cos 45^\circ = \frac{BC}{AC}$ kan BC nya sudah diketahui jadi kalau pakai cara $\cos 45^\circ$ bisa ketemu AC. Niat saya setelah cari AC saya lanjut cari AB tapi saya bingung karena cara satu, dua dan tiga saya sudah pakai $\tan 45^\circ$ dan $\cot 45^\circ$ kak

Wawancara 4. 7 Hasil Wawancara S04 Nomor 1

Gambar 4.7 dan wawancara 4.7 menunjukkan bahwa S04 dalam menyelesaikan soal nomor 1 memenuhi ketiga indikator yaitu *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.

a. *Fluency*

Subjek S04 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor satu dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S04 adalah menggunakan tinggi Andre (CE = 173 cm) dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S04 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan

tan 45° yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ dimana $BD = CE$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 203$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 203. Ide kedua yang diberikan oleh S04 adalah menggunakan tinggi Andre ($CE = 160$) dan konsep tan 45° . Jawaban yang S04 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan tan 45° yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ dimana $BD = CE$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 290$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 290.

Ide ketiga yang diberikan oleh S04 adalah menggunakan tinggi Andre ($CE = 150$) dan konsep cot 45° . Jawaban yang S04 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan cot 45° yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = AB + BD$ dimana $BD = CE$ sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 280$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 280. Ide keempat yang diberikan oleh S04 adalah menggunakan tinggi Andre ($CE = 150$ cm) dan konsep cos 45° . Jawaban yang S04 berikan adalah menentukan nilai AC menggunakan cos 45° diperoleh $AC = 130\sqrt{2}$, S04 tidak melanjutkan langkah selanjutnya sehingga dalam memberikan ide keempat tersebut S04 belum memberikan jawaban hasil akhir yang tepat.

b. *Flexibility*

Subjek S04 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menjawab soal dengan empat cara menggunakan konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh

S04 yaitu memisalkan tinggi Andre 173 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai AB = 130 kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD = CE =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 203. Cara kedua yang digunakan oleh S04 yaitu memisalkan tinggi Andre 160 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai AB = 130 kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD = CE =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 290. Cara ketiga yang digunakan oleh S04 yaitu memisalkan tinggi Andre 150 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\cot 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai AB = 130 kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = AB + BD$, dengan $BD = CE =$ tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 280. Cara keempat yang digunakan oleh S04 yaitu memisalkan tinggi Andre 150 cm dan menentukan nilai AC dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\cos 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AC = 130\sqrt{2}$ namun S04 belum menyelesaikan cara keempat sampai akhir sehingga belum mampu menentukan tinggi masjid (AD).

c. *Originality*

Subjek S04 memenuhi indikator *originality* karena dapat memberikan gagasan yang baru dan tidak biasa. Gagasan baru tersebut

ditunjukkan pada cara keempat dimana S04 menggunakan perbandingan trigonometri $\cos 45^\circ$ dalam menentukan tinggi masjid tapi cara penyelesaian yang digunakan oleh S04 belum sampai pada hasil akhir.

Penyelesaian dan hasil wawancara dengan S04 dapat disimpulkan bahwa S04 mampu memahami soal dan dapat menemukan penyelesaian dengan beberapa ide dan beberapa jawaban serta menggunakan beberapa cara sehingga S04 hanya memenuhi indikator *fluency* dan *flexibility*. Kemampuan berpikir kreatif S04 pada indikator *originality* ditunjukkan dengan S04 dapat memberikan gagasan baru dan cara yang tidak biasa yaitu menggunakan konsep $\cos 45^\circ$ tapi cara penyelesaian yang digunakan oleh S04 belum menentukan hasil akhir.

S04 juga dapat menyelesaikan soal nomor 2 menggunakan beberapa cara. Hasil jawaban S04 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor 2 dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut:

Handwritten mathematical solutions for a trigonometry problem, showing three different methods (Cara I, Cara II, and Cara III) to find the height of a flagpole. The problem states: "Dik: Sudut dari = 60° , Sudut dari = 30° , Tinggi tiang bendera = 300 cm".

Cara I

$$\begin{aligned} BD &= \text{tinggi tiang} = 150 \text{ cm} \\ AH &= \text{tinggi bendera} = 300 \text{ cm} \\ AF &= AH - BD \\ &= 300 - 150 \\ &= 150 \\ \tan 60^\circ &= \frac{AF}{BF} \\ \sqrt{3} &= \frac{150}{BF} \\ BF \cdot \sqrt{3} &= 150 \\ BF &= \frac{150 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} \\ &= \frac{150 \cdot \sqrt{3}}{3} = 50\sqrt{3} \end{aligned}$$

Cara II

$$\begin{aligned} \text{Diket: sudut dari} &= 60^\circ \\ \text{Sudut dari} &= 30^\circ \\ \text{Tinggi tiang bendera} &= 300 \text{ cm} \\ \text{Ditanya: jarak dari dan tiang?} \\ \text{Dijawab: } AF &= AH - BD \\ &= 300 - 150 \\ &= 150 \text{ cm} \\ \cot 60^\circ &= \frac{BF}{AF} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} &= \frac{BF}{150} \\ BF &= \frac{150 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{150 \cdot \sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

Cara III

$$\begin{aligned} BD &= \text{tinggi tiang} = 150 \\ AH &= \text{tinggi bendera} = 300 \text{ cm} \\ AG &= AH - BD \\ &= 300 - 150 \\ &= 150 \\ \tan 30^\circ &= \frac{AG}{GC} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} &= \frac{150}{GC} \\ GC &= \frac{150 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 150\sqrt{3} \end{aligned}$$

Gambar 4. 8 Jawaban S04 Nomor 2

Penyelesaian yang diberikan oleh S04 akan diperjelas pada hasil

wawancara peneliti dengan subjek S04 berikut:

- P* : Bagaimana caramu menyelesaikan soal nomor 2 yang cara 1?
S04 : Pertama saya menentukan jarak Ani pakai $\tan 60^\circ$ (**flexibility**)
 habis itu saya menentukan jarak Rudi pakai $\tan 30^\circ$ kak.
P : Apakah bisa dijelaskan lebih rinci?
S04 : Saya menentukan tinggi Ani pakai 150 biar ketemu AF dulu
 caranya AF sama dengan AH dikurangi BD kak. Pas uda
 ketemu AF saya hitung $\tan 60^\circ = \frac{AF}{BF}$ ketemu $BF = 50\sqrt{3}$ jadi
 jarak Ani = $50\sqrt{3}$ (**fluency**)
P : Lalu untuk menentukan jarak Rudi bagaimana?
S04 : Sama seperti cari jarak Ani kak, saya misalkan tinggi Rudi dulu
 172 habis itu cari AG nya dari AH dikurangi GH tinggi Rudi.
 Pas udah ketemu AG saya hitung $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$ ketemu $GC =$
 $139\sqrt{3}$ jadi jarak Rudi $139\sqrt{3}$. (**fluency**)
P : Apakah kamu bisa menjelaskan cara kedua yang kamu
 gunakan?
S04 : Saya menentukan jarak Ani pakai cara $\cot 60^\circ = \frac{BF}{AF}$
 (**flexibility**) Saya cari AF dulu caranya AH dikurangi BD. BD
 itu tingginya Ani kak, habis cari AF saya cari BF jaraknya Ani
 pakai cara $\cot 60^\circ = \frac{BF}{AF}$ hasilnya $\frac{140}{3}\sqrt{3}$ (**fluency**)
P : Bagaimana caramu menentukan BD itu tinggi Ani sedangkan di
 soal nomor 2 ini tidak diketahui tinggi Ani?
S04 : Saya misalkan tingginya Ani jadi $BD = 160$ cm kak.
P : Baik, untuk jarak Rudi bagaimana? Apakah bisa dijelaskan
 cara yang kamu pakai ini?
S04 : Sama seperti cara 1 kak, saya hitungnya pakai cara $\tan 30^\circ$
 tapi di cara dua ini saya misalkan tinggi Rudi $CE = 170$ cm
 (**flexibility**) habis itu cari AG nya dari AH dikurangi GH tinggi
 Rudi. Pas udah ketemu AG saya hitung $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$ ketemu
 $GC = 130\sqrt{3}$ jadi jarak Rudi $130\sqrt{3}$ (**fluency**)

Wawancara 4. 8 Hasil Wawancara S04 Nomor 2

Gambar 4.8 dan wawancara 4.8 menunjukkan S04 dalam

menyelesaikan soal nomor 2 memenuhi dua indikator yaitu *fluency* dan *flexibility*.

a. *Fluency*

Subjek S04 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor dua dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S04 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 150$ dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 172$. Jawaban pertama yang diberikan oleh S04 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera yaitu $BF = 50\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S04 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi GH (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 138$ kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 138\sqrt{3}$.

Ide kedua yang diberikan oleh S04 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 160$ dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 170$. Jawaban kedua yang diberikan oleh S04 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera yaitu $BF = \frac{140}{3}\sqrt{3}$, selanjutnya S04 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CE (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 130$ kemudian menentukan nilai GC

menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = 130\sqrt{3}$.

b. *Flexibility*

Subjek S04 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menjawab soal dengan dua cara menggunakan konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh S04 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $50\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S04 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $138\sqrt{3}$ cm

Cara kedua yang digunakan oleh S04 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{140}{3}\sqrt{3}$, selanjutnya S04 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $130\sqrt{3}$ cm.

c. *Originality*

S04 belum memenuhi indikator *originality* karena S04 belum mampu memberikan gagasan baru dan cara yang tidak biasa. S04 masih menggunakan cara yang digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan $\cot 60^\circ$ dalam menentukan jarak Anik serta menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dalam menentukan jarak Rudi.

Penyelesaian dan hasil wawancara dengan S04 dapat disimpulkan bahwa S04 memenuhi indikator *fluency* dan *flexibility* dimana S04 mampu memberikan beberapa ide dan jawaban serta beberapa cara untuk menyelesaikan soal dengan jawaban yang diberikan bernilai benar. Namun S04 belum menunjukkan kemampuan berpikir kreatif *originality* karena S04 belum mampu memberikan gagasan baru dan cara yang tidak biasa.

Penyajian data berdasarkan 2 subjek yang mewakili dari kategori siswa dengan kemampuan berpikir kreatif sedang disajikan pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4. 10 Penyajian Data Subjek dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Sedang

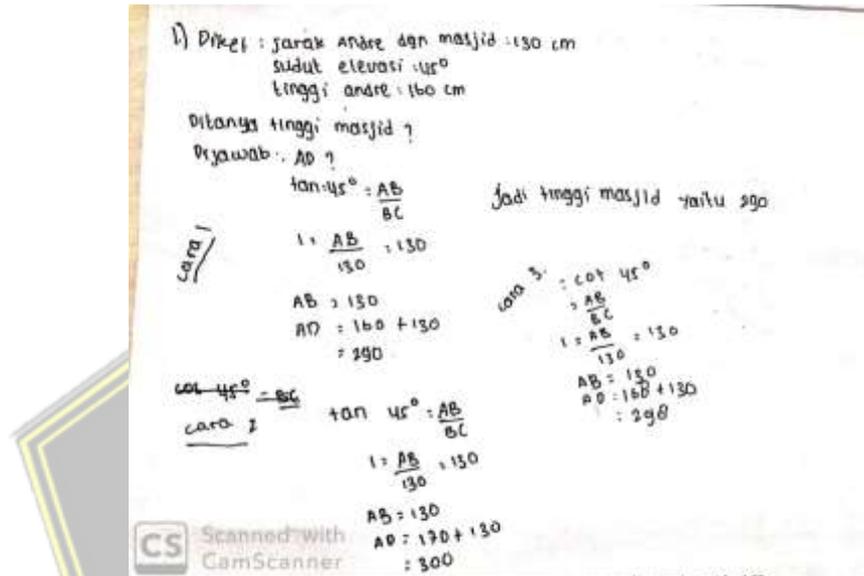
No. Soal	Indikator	S03	S04	Kesimpulan
1.	<i>Fluency</i>	- Memberikan 3 ide dan 3 jawaban menggunakan konsep \tan dan \cot yang relevan dan penyelesaian yang benar dan jelas.	- Memberikan 4 ide dan 4 jawaban menggunakan konsep \tan , \cot dan \cos yang relevan namun terdapat penyelesaian yang diberikan belum benar.	- Mampu memberikan lebih dari satu ide yang relevan namun terdapat penyelesaian yang diberikan belum benar dan tidak menemukan hasil akhirnya.
	<i>Flexibility</i>	- Memberikan 3	- Memberikan 4	- Mampu memberikan

		cara menggunakan konsep tan dan cot dengan proses perhitungan dan hasilnya benar serta menuliskan cara penyelesaian dengan runtut.	cara menggunakan konsep tan, cot dan cos yang relevan namun terdapat cara penyelesaian yang diberikan belum tepat.	jawaban lebih dari satu cara (beragam), namun terdapat cara yang belum diselesaikan sampai hasil akhir. - Mampu memberikan kebaruan jawaban dengan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa namun cara yang diberikan belum diselesaikan sampai hasil akhir.
	<i>Originality</i>	- Belum memberikan kebaruan jawaban karena masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep tan dan cot dan penyelesaian yang diberikan benar.	- Memberikan kebaruan jawaban dengan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep cos namun penyelesaian yang diberikan belum tepat.	
2.	<i>Fluency</i>	- Memberikan 2 ide dan 2 jawaban menggunakan konsep tan dan cot yang relevan dan penyelesaian yang benar dan jelas.	- Memberikan 2 ide dan 2 jawaban menggunakan konsep tan dan cot yang relevan dan penyelesaian yang benar dan jelas.	
	<i>Flexibility</i>	- Memberikan 2 cara menggunakan konsep tan dan cot dengan proses perhitungan dan hasilnya benar.	- Memberikan 2 cara menggunakan konsep tan dan cot dengan proses perhitungan dan hasilnya benar.	
	<i>Originality</i>	- Belum memberikan kebaruan jawaban karena masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep tan dan cot dan penyelesaian yang diberikan benar.	- Belum memberikan kebaruan jawaban karena masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep tan dan cot dan penyelesaian yang diberikan benar.	

3. Kemampuan Berpikir Kreatif Rendah

a. Paparan S05 (IN)

Hasil jawaban S05 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor satu dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut:



Gambar 4.9 Jawaban S05 Nomor 1

Penyelesaian yang diberikan oleh S05 dikonfirmasi pada hasil wawancara peneliti dengan subjek S05 berikut:

P : Bisa jelaskan cara yang kamu gunakan?

S05 : Cara satu (*flexibility*) saya pakai $\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$ nya sama dengan jarak Andre 130 cm jadine $\tan 45^\circ = \frac{AB}{130}$ terus ketemu AB sama dengan 130 cm kak. Habis itu saya ngitung tinggi masjidnya $AD = 160 + 130 = 290$ (*fluency*). Jadi tinggi masjidnya 290 kak.

P : Untuk $AD = 160 + 130$ itu 160nya dari mana?

S05 : Dari tinggi Andre kak saya misalkan tingginya 160 cm.

P : Lalu bagaimana dengan cara kedua?

S05 : Caranya sama cara 1 kak tapi tinggine Andre saya misalkan jadi 170. Jadi pas saya ngitung $\tan 45^\circ = \frac{AB}{130}$ (*flexibility*) ketemu AB 130 habis itu tak jumlahkan sama yang tinggi Andre 170. Ketemu hasil tinggi masjid 300 (*fluency*).

P : Baik, untuk cara yang ketiga bagaimana?

S05 : Kalau cara tiga (*flexibility*) saya pakai $\cot 45^\circ$ kak tapi caranya sama seperti cara satu dan dua. Saya ngitung $\cot 45^\circ = \frac{AB}{130}$ ketemu AB 130 tapi saya misalkan tinggi Andre 168 terus cari tinggi masjidnya itu dari AB ditambah tinggi Andre jadi $168 + 130 = 298$ (*fluency*).

Wawancara 4. 9 Hasil Wawancara S05 Nomor 1

Gambar 4.9 dan wawancara 4.9 menunjukkan bahwa S05 dalam menyelesaikan soal nomor 1 memenuhi dua indikator yaitu *fluency* dan *flexibility*.

a. *Fluency*

Subjek S05 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor satu dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S05 adalah menggunakan tinggi Andre 160 cm dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S05 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = 160 + 130$ dimana $160 =$ tinggi Andre sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 290$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 280. Ide kedua yang diberikan oleh S05 adalah menggunakan tinggi Andre 170 dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S05 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = 170 + 130$ dimana $170 =$ tinggi Andre sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 300$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 300. Ide ketiga yang diberikan oleh S05 adalah menggunakan tinggi Andre 168 dan konsep $\cot 45^\circ$. Jawaban yang S05 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\cot 45^\circ$ yang kemudian menentukan nilai AD

dengan $AD = 168 + 130$ dimana $168 =$ tinggi Andre sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 298$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi 298. Jawaban ketiga yang digunakan oleh S05 masih terdapat kesalahan yaitu belum tepat dalam menerapkan konsep $\cot 45^\circ$. Subjek S05 menghitung $\cot 45^\circ$ dengan cara $\frac{AB}{BC}$ dan cara tersebut kurang tepat karena yang tepat adalah $\cot 45^\circ = \frac{BC}{AB}$

b. *Flexibility*

Subjek S05 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menjawab soal dengan tiga cara menggunakan konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh S05 yaitu memisalkan tinggi Andre 160 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130$ kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = 160 + 130$, dengan 160 merupakan tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu 290. Cara kedua yang digunakan oleh S05 yaitu menentukan nilai AB menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ diperoleh $AB = 130$ kemudian menentukan AD dengan menjumlahkan 170 dengan 130 dimana 170 merupakan tinggi Andre sehingga diperoleh hasil akhir tinggi masjid atau $AD = 300$. Cara ketiga yang digunakan oleh S05 yaitu menentukan nilai AB menggunakan perbandingan trigonometri $\cot 45^\circ$ diperoleh $AB = 130$ kemudian menentukan AD dengan menjumlahkan 168 dengan 130 dimana 168 merupakan tinggi Andre sehingga diperoleh hasil akhir

tinggi masjid atau $AD = 298$. Cara ketiga yang digunakan oleh S05 masih terdapat kesalahan yaitu belum tepat dalam menerapkan konsep $\cot 45^\circ$. Subjek S05 menghitung $\cot 45^\circ$ dengan cara $\frac{AB}{BC}$ dan cara tersebut kurang tepat karena yang tepat adalah $\cot 45^\circ = \frac{BC}{AB}$.

c. *Originality*

Subjek S05 tidak memenuhi indikator *originality* karena tidak dapat memberikan gagasan yang baru dan tidak biasa. S05 masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menerapkan konsep $\tan 45^\circ$ dan $\cot 45^\circ$ sehingga S05 belum menunjukkan kebaruan dalam menyelesaikan soal nomor satu.

Hasil analisis penyelesaian dan wawancara dengan S05 dapat disimpulkan bahwa S05 mampu menyelesaikan soal dengan beberapa ide dan beberapa jawaban serta menggunakan beberapa cara, namun belum mampu memberikan cara yang tidak biasa sehingga S05 hanya memenuhi indikator *fluency* dan *flexibility*.

S05 dapat menyelesaikan soal nomor 2 menggunakan beberapa cara. Hasil jawaban S05 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor 2 dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut:

2) Diket: sudut Ani = 60°
 sudut Rudi = 30°
 tinggi tiang bendera = 300 cm
 tinggi Ani = 151 cm
 tinggi Rudi = 149 cm

ditanya: Jarak Ani dan Rudi?
 Dijawab: ~~Carilah~~ jarak Ani
 $: AF = AH - BD$
 $= 300 - 151 \text{ cm}$
 $: 149 \text{ cm}$

$\tan 60^\circ = \frac{AF}{BF}$
 $\sqrt{3} = \frac{149}{BF}$
 $BF = \frac{149}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{149 \sqrt{3}}{3} \text{ cm}$

Jarak Rudi
 $AG = AH - CE$
 $= 300 - 165$
 $: 135 \text{ cm}$
 $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$
 $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{135}{GC}$
 $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{135 \cdot 3}{GC}$
 $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{405}{GC}$
 $\sqrt{3} GC = 405$
 $GC = \frac{405}{\sqrt{3}} \text{ cm}$

Carilah
 Jarak Ani: $AF = AH - BD$
 $= 300 - 150 \text{ cm}$
 $: 150 \text{ cm}$

$\cot 60^\circ = \frac{AF}{BF}$
 $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{150}{BF}$
 $BF = \frac{1}{3} \cdot \frac{150}{\sqrt{3}} \cdot \frac{30}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{50}{1} \cdot \sqrt{3}$

Jarak Rudi: $AG = AH - CE$
 $= 300 - 180 = 120 \text{ cm}$
 $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$
 $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{120}{GC}$
 $\frac{1}{3} \sqrt{3} = \frac{120 \cdot 3}{GC}$
 $\sqrt{3} GC = 360$
 $GC = \frac{360}{\sqrt{3}}$

Gambar 4. 10 Jawaban S05 Nomor 2

Penyelesaian yang diberikan oleh S05 dikonfirmasi pada wawancara peneliti dengan subjek S05 berikut:

- P : Bagaimana caramu menyelesaikan soal nomor 2 yang cara 1?
 S05 : Saya pakai tan semua kak. Yang ngitung jaraknya Ani pakai tan 60° terus jaraknya Rudi pakai tan 30° (*flexibility*)
 P : Apakah bisa dijelaskan lebih rinci?
 S05 : Saya cari AF sama dengan AH dikurangi BD jadi $AF = 300 - 151$ ketemu $AF = 149 \text{ cm}$ kak. Habis itu tan $60^\circ =$

$$\frac{AF}{BF} \text{ ketemu } BF = \frac{149}{3} \sqrt{3} \text{ (fluency)}$$

P : Kenapa kamu bisa menghitung $AF = 300 - 151$?

S05 : 300 itu tinggi tiang bendera terus yang 151 itu saya misalkan tinggi Ani nya kak.

P : Lalu untuk menentukan jarak Rudi bagaimana?

S05 : Sama seperti cari jarak Ani kak, saya cari AF sama dengan AH dikurangi CE jadi $AF = 300 - 165$ ketemu $AF = 135$ cm. 165 cm itu saya misalkan tinggi Rudi nya. Habis itu saya ngitung $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$ ketemu $GC = \frac{405}{3}$ (fluency)

P : Apakah kamu bisa menjelaskan cara kedua yang kamu gunakan?

S05 : Cara dua (flexibility) saya cari AF dulu caranya AH dikurangi BD kak. BD itu tingginya Ani 150 cm jadine ketemu $AF = 150$ cm. Terus saya cari jarak Ani pakai $\cot 60^\circ = \frac{AF}{BF}$ ketemu $BF = \frac{50}{3} \sqrt{3}$ cm

P : Baik, untuk jarak Rudi bagaimana? Apakah bisa dijelaskan cara yang kamu pakai ini?

S05 : Carana sama cara 1 kak, saya pakai $\tan 30^\circ$ tapi saya misalkan tinggi Rudi $CE = 180$ cm (flexibility) Saya cari AG nya dari AH dikurangi CE tinggi Rudi ketemu $AG = 230$ cm terus saya hitung $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$ ketemu $GC = \frac{360}{3} \sqrt{3}$ jadi jarak Rudi $130 \sqrt{3}$ (fluency).

Wawancara 4. 10 Hasil Wawancara S05 Nomor 2

Gambar 4.10 dan wawancara 4.10 menunjukkan S05 dalam menyelesaikan soal nomor 2 memenuhi dua indikator yaitu *fluency* dan *flexibility*.

a. *Fluency*

Subjek S05 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor dua dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S05 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 151$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 165$. Jawaban pertama yang diberikan oleh S05 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih

dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera yaitu $BF = \frac{149}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S05 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CE (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 135$ kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = \frac{405}{3}\sqrt{3}$.

Ide kedua yang diberikan oleh S05 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 150$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 180$. Jawaban kedua yang diberikan oleh S05 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera yaitu $BF = \frac{50}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S05 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CE (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 120$ kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = \frac{360}{3}\sqrt{3}$. Jawaban kedua yang diberikan S05 dalam menentukan jarak Ani belum tepat karena S05 menggunakan cara $\cot 60^\circ = \frac{AF}{BF}$ dan cara tersebut kurang tepat karena cara yang tepat adalah $\cot 60^\circ = \frac{BF}{AF}$. Penggunaan cara yang kurang tepat mengakibatkan jawaban yang diberikan juga kurang tepat.

b. *Flexibility*

Subjek S05 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menjawab soal dengan dua cara menggunakan konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh S05 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{149}{3}\sqrt{3}$, selanjutnya S05 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $\frac{405}{3}\sqrt{3}$. Cara kedua yang digunakan oleh S05 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{50}{3}\sqrt{3}$, selanjutnya S05 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = \frac{360}{3}\sqrt{3}$. Cara kedua yang digunakan S05 dalam menentukan jarak Ani belum tepat karena S05 menggunakan cara $\cot 60^\circ = \frac{AF}{BF}$ dan cara tersebut kurang tepat karena cara yang tepat adalah $\cot 60^\circ = \frac{BF}{AF}$.

c. *Originality*

S05 belum memenuhi indikator *originality* karena S05 belum mampu memberikan gagasan baru dan cara yang tidak biasa. S05 masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep $\tan 60^\circ$ dan $\cot 60^\circ$ dalam menentukan jarak Anik serta menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dalam menentukan jarak Rudi.

Hasil analisis penyelesaian dan wawancara dengan S05 dapat disimpulkan bahwa S05 memenuhi indikator *fluency* dan *flexibility* dimana S05 mampu memberikan beberapa ide dan jawaban serta beberapa cara untuk menyelesaikan soal namun masih terdapat kesalahan dalam cara yang digunakan. S05 belum menunjukkan kemampuan berpikir kreatif *originality* karena S05 belum mampu memberikan gagasan baru dan cara yang tidak biasa.

b. Paparan S06 (SA)

Hasil jawaban S06 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor satu dapat dilihat pada gambar 4.11.

1. Diket = jarak andre dengan sudut elevasi : 45°
 Jarak andre : 173 cm
 Ditanya = tinggi masjid?
 Jawab = AD?

Cara 1

$$\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{AB}{130}$$

$$AB = \frac{130}{\sqrt{2}} = 65\sqrt{2}$$

$$AD = 173 + 65\sqrt{2} = 238\sqrt{2} \text{ cm}$$

Cara 2

$$\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{AB}{130}$$

$$AB = 65\sqrt{2}$$

$$AD = 160 + 65\sqrt{2} = 225\sqrt{2} \text{ cm}$$

Cara 3

$$\cot 45^\circ = \frac{BC}{AB}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{130}{AB}$$

$$AB = 130\sqrt{2}$$

$$AD = 170 + 130\sqrt{2} = 300\sqrt{2} \text{ cm}$$

Gambar 4. 11 Jawaban S06 Nomor 1

Penyelesaian yang diberikan oleh S06 dikonfirmasi pada wawancara peneliti dengan subjek S06 berikut:

P : Bisa jelaskan cara yang kamu gunakan?

S06 : Cara satu pakai $\tan 45^\circ = \frac{AB}{130}$, 130 cm itu yang BC jarak Andre kak jadine ketemu AB sama dengan $65\sqrt{2}$ cm kak. Terus saya ngitung tinggi masjidnya $AD = 65\sqrt{2} + 173 = 238\sqrt{2}$ cm. Jadi tinggi masjidnya 290 cm kak. (fluency)

P : 173 nya dari mana?

S06 : Tinggi Andre kak saya misalkan tingginya 160 cm.

P : Apakah kamu yakin kalau $\tan 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$?

S06 : Yakin kak.

P : Lalu bagaimana dengan cara kedua?

S06 : Cara 2 saya pake $\tan 45^\circ = \frac{AB}{130}$ tapi tinggi Andre saya misalkan 160 cm. Jadi ketemu AB sama dengan $65\sqrt{2}$ cm kak habis itu tak jumlahkan $AD = AB + BD$ ketemu hasil tinggi masjid $225\sqrt{2}$ cm. (fluency)

P : Baik, lalu untuk cara yang ketiga bagaimana?

S06 : Cara tiga saya pakai $\cot 45^\circ = \frac{BC}{AB}$ kak dan tinggi Andre saya

misalkan 170 cm. (*flexibility*) Ketemu AB sama dengan $130\sqrt{2}$ cm kak habis itu cari AD, $AD = AB + BD$ ketemu hasil tinggi masjidnya $300\sqrt{2}$ cm kak.

Wawancara 4. 11 Hasil Wawancara S06 Nomor 1

Gambar 4.11 dan wawancara 4.11 menunjukkan bahwa S06

dalam menyelesaikan soal nomor 1 memenuhi dua indikator yaitu *fluency* dan *flexibility*.

a. *Fluency*

Subjek S06 memenuhi indikator *fluency* karena dapat menyelesaikan soal nomor satu dengan memberikan beberapa ide dan beberapa jawaban. Ide pertama yang diberikan oleh S06 adalah menggunakan tinggi Andre 173 cm dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S06 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ diperoleh $AB = 65\sqrt{2}$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = 173 + 65\sqrt{2}$ dimana 173 = tinggi Andre sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 238\sqrt{2}$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi $238\sqrt{2}$. Ide kedua yang diberikan oleh S06 adalah menggunakan tinggi Andre 160 dan konsep $\tan 45^\circ$. Jawaban yang S06 berikan adalah menentukan nilai AB menggunakan $\tan 45^\circ$ diperoleh $AB = 65\sqrt{2}$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = 160 + 65\sqrt{2}$ dimana 160 = tinggi Andre sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 225\sqrt{2}$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi $225\sqrt{2}$. Ide ketiga yang diberikan oleh S06 adalah menggunakan tinggi Andre 170 cm dan konsep $\cot 45^\circ$. Jawaban yang S06 berikan adalah menentukan nilai AB

menggunakan $\cot 45^\circ$ diperoleh $AB = 130\sqrt{2}$ yang kemudian menentukan nilai AD dengan $AD = 170 + 130\sqrt{2}$ dimana $170 =$ tinggi Andre sehingga hasil akhirnya adalah $AD = 300\sqrt{2}$ dan kesimpulannya adalah tinggi masjid setinggi $300\sqrt{2}$. S06 memiliki lebih dari satu jawaban namun jawaban yang diberikan belum tepat. S06 masih belum tepat dalam menggunakan perbandingan $\tan 45^\circ$ dimana S06 yakin bahwa $\tan 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$, sedangkan jawaban yang tepat adalah $\tan 45^\circ = 1$ sehingga hasil akhir yang diberikan oleh S06 kurang tepat karena dari langkah awal yang diberikan tidak tepat.

b. *Flexibility*

Subjek S06 memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menjawab soal dengan tiga cara menggunakan konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari. Cara pertama yang digunakan oleh S06 yaitu memisalkan tinggi Andre 173 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 65\sqrt{2}$ kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = 173 + 65\sqrt{2}$, dengan 173 merupakan tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu $238\sqrt{2}$. Cara kedua yang digunakan oleh S06 yaitu memisalkan tinggi Andre 160 dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 65\sqrt{2}$ kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = 160 + 65\sqrt{2}$, dengan 160 merupakan tinggi Andre

dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu $225\sqrt{2}$. Cara ketiga yang digunakan oleh S06 yaitu memisalkan tinggi Andre 160 cm dan menentukan nilai AB dengan menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ sehingga diperoleh nilai $AB = 130\sqrt{2}$ kemudian menentukan nilai AD dimana $AD = 170 + 130\sqrt{2}$, dengan 170 merupakan tinggi Andre dan hasil akhir diperoleh tinggi masjid atau AD yaitu $300\sqrt{3}$. S06 menggunakan beberapa cara yaitu menggunakan perbandingan $\tan 45^\circ$ yaitu $\cot 45^\circ$ namun subjek S06 masih belum tepat dalam menggunakan perbandingan trigonometri $\tan 45^\circ$ dan $\cot 45^\circ$. S06 menghitung $\tan 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$ dan $\cot 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$ dan cara tersebut kurang tepat karena yang tepat adalah $\tan 45^\circ = 1$ dan $\cot 45^\circ = 1$ sehingga hasil akhir yang diberikan oleh S06 kurang tepat karena dari langkah awal yang diberikan tidak tepat.

c. *Originality*

Subjek S06 belum menunjukkan kemampuan berpikir kreatif *originality* karena S06 belum mampu memberikan gagasan baru dan cara yang tidak biasa. S06 masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menerapkan konsep $\tan 45^\circ$ dan $\cot 45^\circ$ sehingga S05 belum menunjukkan kebaruan dalam menyelesaikan soal nomor satu.

Hasil analisis penyelesaian dan wawancara dengan S06 dapat disimpulkan bahwa S06 mampu menyelesaikan soal nomor satu dengan beberapa ide dan beberapa jawaban, serta menggunakan beberapa cara,

namun belum mampu memberikan cara yang tidak biasa sehingga S06 hanya memenuhi indikator *fluency* dan *flexibility*.

S06 juga dapat menyelesaikan soal nomor 2. Hasil jawaban S06 dalam menyelesaikan soal *post-test* nomor 2 dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut:

Cara I

$$\begin{aligned} \text{Jarak Ani} &= AF = AH - BD \\ &= 300 - 150 \text{ cm} \\ &= 150 \text{ cm} \\ \cot 60^\circ &= \frac{BF}{AF} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} &= \frac{BF}{150} \\ 3BF &= 150\sqrt{3} \Rightarrow BF = \frac{150}{3}\sqrt{3} \end{aligned}$$

Jarak Rudi = AG = AC - CG

$$\begin{aligned} &= 300 - 178 \\ &= 122 \text{ cm} \end{aligned}$$

$\angle = 30^\circ$:

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{AG}{GC}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{122}{GC}$$

$$GC = \frac{122 \times \sqrt{3}}{1}$$

$$GC = \frac{210}{\sqrt{3}}$$

Gambar 4. 12 Jawaban S06 Nomor 2

Penyelesaian yang diberikan oleh S06 dikonfirmasi pada hasil wawancara peneliti dengan subjek S06 berikut:

P : Apakah bisa dijelaskan lebih rinci caramu menyelesaikan soal nomor 2?

S06 : Saya cari AF dulu kak caranya AH dikurangi BD, $AF = 300 - 150$ ketemu $AF = 150 \text{ cm}$ terus ngitung $\cot 60^\circ = \frac{BF}{AF}$ jadine $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{BF}{150}$ (*flexibility*) ketemu $BF = \frac{150}{3}\sqrt{3}$ (*fluency*) kak

P : $AF = 300 - 150$ itu 150 nya darimana?

S06 : 150 itu saya misalkan tinggi Ani kak.

P : Lalu untuk menentukan jarak Rudi bagaimana?

S06 : Saya cari jarak Rudi pakai $\tan 30^\circ$ kak (*flexibility*) pertamanya saya cari AG sama dengan AH dikurangi CE jadi $AF = 300 - 170$ itu 178 nya tinggi Rudi kak. Ketemu $AF = 130$ cm terus saya ngitung $\tan 30^\circ = \frac{AG}{GC}$ jadine $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{130}{GC}$ ketemu $GC = \frac{366}{\sqrt{3}}$ kak. (*fluency*)

Wawancara 4. 12 Hasil Wawancara S06 Nomor 2

Gambar 4.12 dan wawancara 4.12 menunjukkan S06 dalam menyelesaikan soal nomor 2 memenuhi dua indikator yaitu *fluency* dan *flexibility*.

a. Fluency

Subjek S06 belum memenuhi indikator *fluency* karena S06 menyelesaikan soal nomor dua hanya dapat memberikan satu ide dan satu jawaban. Ide yang diberikan oleh S06 yaitu memisalkan tinggi Ani dengan $BD = 150$ cm dan memisalkan tinggi Rudi dengan $CE = 178$. Jawaban yang diberikan oleh S06 mencari jarak Ani ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AF terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi BD (tinggi Ani) kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera yaitu $BF = \frac{150}{3}\sqrt{3}$ cm, selanjutnya S06 mencari jarak Rudi ke tiang bendera yaitu menentukan nilai AG terlebih dahulu dengan cara AH dikurangi CE (tinggi Rudi) diperoleh $AG = 122$ kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $GC = \frac{366}{\sqrt{3}}$.

b. *Flexibility*

Subjek S06 belum memenuhi indikator *flexibility* karena S06 menjawab soal hanya dengan satu cara. Cara yang digunakan oleh S06 dalam menentukan jarak Ani yaitu menentukan nilai AF dengan mengasumsikan tinggi Ani terlebih dahulu kemudian menentukan nilai BF menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Ani ke tiang bendera adalah $\frac{150}{3}\sqrt{3}$, selanjutnya S06 menentukan jarak Rudi yaitu menentukan nilai AG dengan mengasumsikan tinggi Rudi terlebih dahulu kemudian menentukan nilai GC menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dan diperoleh hasil akhir jarak Rudi ke tiang bendera adalah $\frac{366}{\sqrt{3}}$.

c. *Originality*

S06 belum memenuhi indikator *originality* karena S06 belum mampu memberikan gagasan baru dan cara yang tidak biasa. S06 masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu S06 hanya menggunakan konsep $\cot 60^\circ$ dalam menentukan jarak Anik serta menggunakan konsep $\tan 30^\circ$ dalam menentukan jarak Rudi.

Hasil analisis penyelesaian dan wawancara dengan S06 dapat disimpulkan bahwa S06 dapat menyelesaikan soal menggunakan satu cara dan jawaban yang diberikan sudah tepat. S06 belum mampu berpikir *fluency* karena S06 belum mampu memberikan beberapa ide jawaban namun jawaban yang diberikan sudah tepat. S06 juga belum mampu berpikir secara *flexibility* karena belum memberikan beberapa cara dalam menyelesaikan soal nomor 2. S06 hanya menggunakan cara

cot 60° untuk menentukan jarak Ani dan menggunakan cara tan 30° untuk menentukan jarak Rudi ke tiang bendera. S06 juga belum menunjukkan proses berpikir kreatif *originality* karena S06 belum mampu memberikan gagasan baru dan cara yang tidak biasa.

Penyajian data berdasarkan 2 subjek yang mewakili dari kategori siswa dengan kemampuan berpikir kreatif rendah disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 11 Penyajian Data Subjek dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Rendah

No. Soal	Indikator	S05	S06	Kesimpulan
1.	<i>Fluency</i>	- Memberikan 3 ide dan 3 jawaban menggunakan konsep tan dan cot yang relevan tetapi terdapat jawaban yang tidak tepat karena kesalahan dalam menggunakan konsep cot.	- Memberikan 3 ide dan 3 jawaban menggunakan konsep tan dan cot yang relevan tetapi terdapat jawaban yang tidak tepat karena kesalahan dalam menggunakan konsep tan.	- Hanya mampu memberikan satu ide yang relevan dan memberikan satu jawaban dengan penyelesaian yang diberikan sudah tepat.
	<i>Flexibility</i>	- Memberikan 3 cara menggunakan konsep tan dan cot tetapi terdapat cara yang tidak tepat karena terdapat kekeliruan dalam menggunakan konsep cot.	- Memberikan 3 cara menggunakan konsep tan dan cot tetapi terdapat cara yang tidak tepat karena terdapat kekeliruan dalam menggunakan konsep tan.	- Hanya mampu memberikan satu cara penyelesaian dengan proses perhitungan dan hasil yang diberikan sudah tepat.
	<i>Originality</i>	- Belum memberikan kebaruan jawaban karena masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep tan dan cot dan masih terdapat	- Belum memberikan kebaruan jawaban karena masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep tan dan cot dan masih terdapat	- Belum memberikan kebaruan jawaban karena masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain dan masih terdapat kesalahan dalam penyelesaian yang diberikan.

		kesalahan dalam penyelesaian yang diberikan.	kesalahan dalam penyelesaian yang diberikan.
2.	<i>Fluency</i>	- Memberikan 2 ide dan 2 jawaban menggunakan konsep tan dan cot yang relevan tetapi terdapat jawaban yang tidak tepat karena kesalahan dalam menggunakan konsep cot.	- Memberikan 1 ide dan 1 jawaban yang relevan dan penyelesaian yang diberikan sudah tepat.
	<i>Flexibility</i>	- Memberikan 2 cara penyelesaian menggunakan konsep tan dan cot tetapi terdapat cara yang tidak tepat karena terdapat kekeliruan dalam menggunakan konsep cot.	- Memberikan 1 cara penyelesaian dengan proses perhitungan dan hasil yang diberikan sudah tepat.
	<i>Originality</i>	- Belum memberikan kebaruan jawaban karena masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep tan dan cot dan masih terdapat kesalahan dalam penyelesaian yang diberikan.	- Belum memberikan kebaruan jawaban karena masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain yaitu menggunakan konsep tan dan cot.

Kemampuan berpikir kreatif siswa dari semua kategori dapat disimpulkan pada tabel berikut:

Tabel 4. 12 Kesimpulan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

No.	Indikator	Kemampuan Berpikir Kreatif Tinggi	Kemampuan Berpikir Kreatif Sedang	Kemampuan Berpikir Kreatif Rendah
1.	<i>Fluency</i>	Mampu memberikan lebih dari satu ide yang relevan dan lebih dari satu jawaban dengan penyelesaian yang benar	Mampu memberikan lebih dari satu ide yang relevan dan lebih dari satu jawaban namun terdapat	Hanya mampu memberikan satu ide yang relevan dan memberikan satu jawaban dengan

	dan jelas.	jawaban yang diberikan tidak menemukan hasil akhirnya.	penyelesaian yang diberikan sudah tepat.
2.	<i>Flexibility</i>	Mampu memberikan lebih dari satu cara (beragam) dengan proses perhitungan dan hasilnya benar serta menuliskan cara penyelesaian dengan runtut.	Hanya mampu memberikan satu cara penyelesaian dengan proses perhitungan dan hasil yang diberikan sudah tepat.
3.	<i>Originality</i>	Mampu memberikan kebaruan jawaban dengan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa lain dan cara yang digunakan sudah tepat.	Belum memberikan kebaruan jawaban karena masih menggunakan cara yang biasa digunakan oleh siswa lain dan masih terdapat kesalahan dalam penyelesaian yang diberikan.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Penerapan PjBL Berbantuan Klinometer dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Peneliti melaksanakan pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah PjBL yaitu penyajian permasalahan, membuat perencanaan, menyusun penjadwalan, memonitor pembuatan proyek, melakukan penilaian, dan evaluasi. Pembelajaran PjBL berbantuan klinometer dilaksanakan secara berkelompok dengan setiap kelompoknya beranggotakan 5 siswa. Pembelajaran dengan PjBL akan menjadikan siswa saling berkolaborasi dan bertanggung jawab sebagai anggota tim (Kyzkapan & Bektas, 2017). Namun pada kenyataannya tidak semua siswa mampu berkolaborasi dan bertanggung jawab dengan kelompoknya. Siswa yang merasa dirinya tidak bisa mengerjakan apa yang telah diperintahkan pada LKPD selalu mengandalkan anggota kelompok yang lain tanpa mengikuti diskusi kelompoknya. Hal ini sesuai dengan pendapat Suciani,

Lasmanawati, & Rahmawati (2018) bahwa kendala dalam menerapkan model pembelajaran PjBL yaitu bagi siswa yang lemah dalam mengumpulkan informasi akan mengalami kesulitan dan adanya kemungkinan terdapat siswa yang kurang aktif selama diskusi bersama kelompok.

Pada pertemuan pertama siswa masih belum terbiasa dengan pembelajaran yang berbasis proyek sehingga tidak semua siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran. Peneliti berusaha mendorong siswa agar terlibat aktif dengan memberikan bimbingan dan arahan dalam proses pembuatan klinometer. Siswa bersama kelompoknya masing-masing berdiskusi menyelesaikan proyek klinometer agar klinometer yang dibuat bisa terselesaikan dengan baik dan dapat digunakan untuk mengukur ketinggian suatu objek menggunakan konsep perbandingan trigonometri.

Siswa melanjutkan diskusi pada LKPD 1 kegiatan 2 yaitu menggunakan klinometer untuk mengukur tinggi suatu objek. Objek yang diukur dalam pembelajaran ini yaitu tiang bendera, jadi masing-masing kelompok mengukur tinggi tiang bendera menggunakan klinometer yang telah dibuat. Kegiatan pembelajaran pada pertemuan kedua yang dilaksanakan di luar kelas menjadikan guru mengalami kendala yaitu kondisi siswa yang sulit dikendalikan dan tidak kondusif.

Agar memudahkan dalam mengondisikan siswa dalam kegiatan pembelajaran di luar kelas maka ketua masing-masing kelompok bertugas untuk mengontrol seluruh anggota kelompoknya. Selanjutnya masing-masing

kelompok mengerjakan LKPD 2 yaitu menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Penerapan pembelajaran PjBL berbantuan klinometer dapat diterima dengan baik oleh siswa, terlihat dari siswa yang antusias dan bersemangat selama proses pembelajaran berlangsung karena pembelajaran bersuasana menyenangkan dan tidak menjenuhkan. Selama pembelajaran berlangsung, peneliti mengawasi dan membimbing kemajuan kinerja siswa agar situasi tetap kondusif, baik saat pembelajaran di dalam kelas maupun di luar kelas. Penyatuan antara pembelajaran berbasis proyek dan klinometer akan memberikan pengalaman baru kepada siswa dalam memahami materi pembelajaran dan menjadikan siswa kreatif dalam membuat produk. Hal ini sesuai dengan pendapat Juwanti dkk., (2020) yang mengatakan bahwa kegiatan pembelajaran menggunakan model PjBL berpotensi untuk meningkatkan kreativitas dan kemampuan siswa dalam melaksanakan proyek yang menghasilkan suatu produk.

4.2.2 Keefektifan PjBL Berbantuan Klinometer dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Pembelajaran berbasis proyek dengan bantuan klinometer berfungsi sebagai suatu strategi pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer cukup efektif diterapkan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi trigonometri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang

telah dilaksanakan oleh Farihatun & Rusdarti (2019) bahwa metode pembelajaran PjBL efektif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa serta dapat diterapkan dalam memberikan dorongan kepada siswa untuk mengeksplor kemampuannya dalam membuat proyek sehingga siswa lebih mudah dalam pelajaran karena siswa mengalami sendiri apa yang dikerjakan.

Penerapan PjBL berbantuan klinometer melibatkan siswa secara langsung dalam menyelesaikan permasalahan dan menjadikan siswa sebagai subjek dalam proses pembelajaran dimana siswa berperan penuh selama pembelajaran berlangsung. Selaras dengan hasil penelitiannya Hikmah & Agustin (2018) yang mengatakan bahwa model PjBL menekankan siswa secara maksimal agar terlibat langsung dalam proses pembelajaran sehingga siswa tidak hanya mendengarkan dan menerima informasi dari guru. Penelitian yang dilaksanakan oleh Hikmah & Agustin (2018) juga menjelaskan bahwa model PjBL lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional, dimana dalam model pembelajaran konvensional tidak melibatkan siswa secara maksimal sehingga siswa hanya mendengarkan saat guru menjelaskan dan tidak mencari ataupun menemukan sendiri penyelesaian dari suatu permasalahan sehingga siswa cenderung pasif dan berakibat pada cara berpikir siswa tidak terlatih kreativitasnya dengan baik.

Keefektifan penerapan PjBL berbantuan klinometer yang dinilai dari meningkatnya nilai *posttest* siswa juga tidak lepas dari usaha guru dalam menerapkan model pembelajaran dengan baik sesuai dengan langkah-

langkahnya. Penelitian yang dilakukan oleh Amalia & Siswanto (2019) juga menyatakan bahwa nilai akhir siswa dengan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkat karena peran guru yang menjadikan acuan setiap tahapan dari model pembelajaran berbasis proyek sehingga dapat menerapkan proses pembelajaran sesuai langkah-langkah PjBL dengan baik. Hal tersebut selaras dengan teori belajar konstruktivisme dimana guru mempunyai peran sebagai fasilitator dengan membimbing siswa agar berperan aktif selama pembelajaran sehingga siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri dalam menemukan ide untuk menyelesaikan proyek dan menghasilkan produk berupa klinometer. Atmojo, Ardiansyah, & Gloria (2023) dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa penerapan model PjBL berkaitan dengan teori konstruktivisme oleh Piaget yang menegaskan bahwa siswa akan membangun sendiri pengetahuannya melalui diskusi kelompok dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan guru sebagai pembimbing dan penyedia sarana agar proses pembentukan pengetahuan siswa menjadi lebih mudah dan lebih efektif. Meskipun pembelajaran dengan menerapkan model PjBL berbantuan klinometer dikatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, namun tidak semua hasil belajar siswa mengalami peningkatan.

Hasil belajar siswa yang mengalami penurunan setelah diterapkannya model PjBL berbantuan klinometer disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor tersebut diantaranya adalah kurangnya minat belajar siswa. Siswa yang tidak memiliki minat belajar berarti ia tidak bersemangat saat belajar dan akan merasa

malas, bosan serta mengantuk yang menjadikan siswa tidak dapat berkonsentrasi dalam belajar. Seperti yang disampaikan oleh Mahrita dan Handayani (2020) bahwa aktivitas belajar siswa dipengaruhi oleh minat dan motivasi belajar. Syah (2014) juga menjelaskan bahwa minat belajar siswa akan mempengaruhi kualitas dari pencapaian hasil belajar. Hal ini membuktikan bahwa tinggi atau rendahnya minat belajar siswa terhadap mata pelajaran matematika tentunya berpengaruh dengan hasil belajar dan bagaimana sikap mereka terhadap mata pelajaran tersebut.

Selain faktor minat belajar, faktor lain yang dapat menyebabkan hasil belajar siswa menurun ialah faktor dari teman sebaya. Siswa yang lebih memilih bermain dengan teman sebayanya akan melupakan belajar sebagai kewajibannya dan menjadikan hasil belajarnya menurun. Selain itu, siswa yang mengobrol dengan teman pada saat proses pembelajaran di kelas sehingga siswa tidak memperhatikan penjelasan guru juga dapat mempengaruhi hasil belajarnya. Hal tersebut selaras dengan Slameto (2013) tentang yang dapat mempengaruhi siswa secara cepat berasal dari teman sebayanya. Apabila seseorang berada di lingkungan pergaulan yang baik, maka akan berpengaruh baik pula kepada dirinya, demikian pula sebaliknya. Berdasarkan dari faktor-faktor yang dapat mempengaruhi turunya hasil belajar siswa maka upaya yang dapat dilakukan oleh seorang guru adalah mengatasi kesulitan belajar siswa dengan meningkatkan minat dan semangat belajar siswa yang kurang, memberikan bimbingan khusus pada siswa, serta dapat mengontrol siswa agar tidak mengobrol dengan temannya selama proses pembelajaran.

4.2.3 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam penelitian ini dikategorikan berdasarkan hasil *posttest* dan dikategorikan menjadi tiga, yaitu kemampuan berpikir kreatif tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan berpikir kreatif tinggi secara umum menunjukkan bahwa siswa dapat memberikan lebih dari satu jawaban untuk menyelesaikan permasalahan, memiliki beberapa cara untuk menyelesaikan soal, dan mampu menemukan kebaruan dan keunikan gagasan serta memikirkan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa lain. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Antika (2019) bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kreatif tinggi adalah siswa yang memiliki tingkat kreativitas yang ideal dengan ciri-ciri mampu menyampaikan pendapatnya dengan lancar dan tepat, mampu mengemukakan pendapat dari pemikirannya sendiri, dan memiliki daya imajinatif yang tinggi. Zakiah, Fatimah, & Sunaryo (2020) dalam penelitiannya mengatakan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kreatif tinggi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu adanya keinginan dari dalam diri sendiri untuk bereksplorasi terhadap hal-hal baru, memiliki daya imajinasi tinggi, serta memiliki pengetahuan luas.

Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif sedang yaitu siswa yang memenuhi indikator *fluency* dan *flexibility* dimana siswa mampu memberikan beberapa jawaban dan beberapa cara dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan namun siswa belum mampu memberikan cara yang tidak biasa digunakan oleh siswa lain. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Mulyaningsih (2018) bahwa subjek yang memiliki kemampuan berpikir kreatif sedang hanya mampu memenuhi

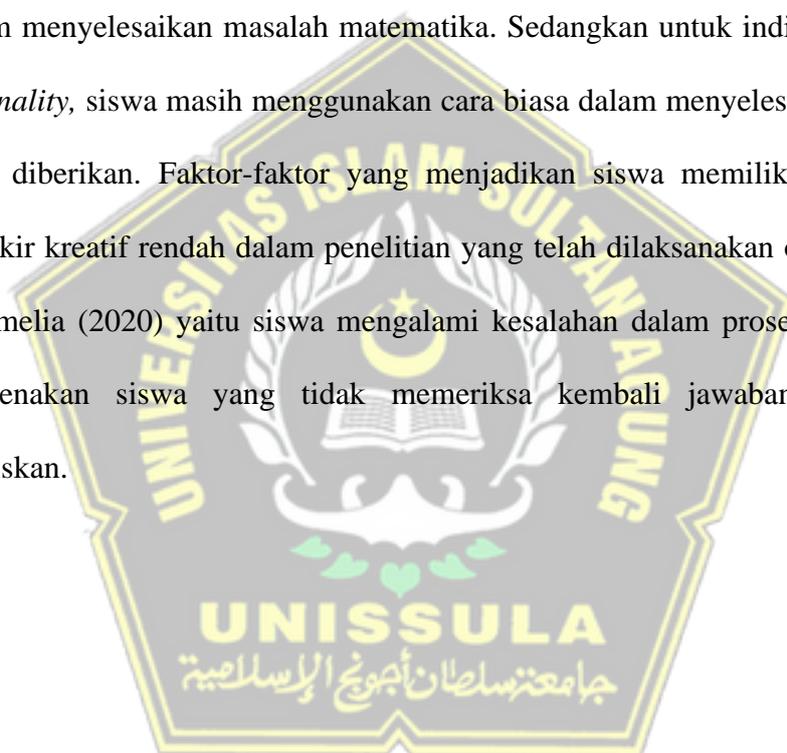
dua dari tiga indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu kefasihan dan fleksibilitas yang baik dalam memecahkan suatu masalah. Mursidik (2015) juga mengatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa dalam kategori sedang mampu berpikir lancar dengan baik dan mampu memunculkan suatu ide dalam menyelesaikan masalah matematika serta mampu berpikir secara luwes dalam menentukan cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika.

Hal yang membedakan antara siswa berkemampuan berpikir kreatif tinggi dengan siswa berkemampuan berpikir kreatif sedang dalam berpikir secara *fluency* yaitu meskipun siswa berkemampuan berpikir kreatif sedang mampu memberikan beberapa ide dan jawaban namun tidak semua ide dan jawaban yang diberikan sudah benar. Berpikir secara *flexibility* antara siswa berkemampuan berpikir kreatif tinggi dengan siswa berkemampuan berpikir kreatif sedang juga terdapat perbedaan yaitu meskipun siswa dengan kemampuan berpikir kreatif sedang mampu memberikan beberapa cara dalam menyelesaikan masalah masih terdapat kekeliruan dalam penggunaan cara yang diberikan.

Siswa yang tergolong dalam kemampuan berpikir kreatif sedang belum mampu berpikir secara *originality* dengan baik dimana siswa sudah berusaha memberikan cara yang unik namun belum mampu memberikan penyelesaian yang tepat. Mulyaningsih (2018) dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kreatif sedang dalam menggunakan cara dalam menyelesaikan masalah masih menggunakan cara yang umum dan belum mengarah pada cara yang tidak biasa. Sedangkan siswa yang masuk dalam

kategori kemampuan berpikir kreatif rendah secara keseluruhan berada pada kriteria kurang baik.

Siswa dengan kemampuan berpikir kreatif rendah belum mampu berpikir *fluency* secara maksimal dan hanya mampu memberikan satu ide dalam menyelesaikan masalah matematika. Siswa juga belum mampu berpikir *flexibility* secara maksimal dimana siswa hanya mampu menentukan satu cara dalam menyelesaikan masalah matematika. Sedangkan untuk indikator berpikir *originality*, siswa masih menggunakan cara biasa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Faktor-faktor yang menjadikan siswa memiliki kemampuan berpikir kreatif rendah dalam penelitian yang telah dilaksanakan oleh Rachman & Amelia (2020) yaitu siswa mengalami kesalahan dalam proses perhitungan dikarenakan siswa yang tidak memeriksa kembali jawaban yang telah dituliskan.



BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan seputar model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan klinometer efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi trigonometri.
2. Kemampuan berpikir kreatif siswa dikategorikan menjadi tiga, yaitu kemampuan berpikir kreatif tinggi, sedang, dan rendah. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif tinggi yaitu siswa yang memenuhi indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif sedang yaitu siswa yang memenuhi indikator *fluency* dan *flexibility*. Siswa dengan kemampuan berpikir kreatif rendah belum mampu berpikir *fluency* secara maksimal dan hanya mampu memberikan satu ide dalam menyelesaikan masalah matematika.

5.2 Saran

Berdasarkan pelaksanaan dan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah peneliti laksanakan, terdapat beberapa hal yang dapat peneliti sarankan kepada beberapa pihak antara lain:

1. Bagi guru dalam menerapkan model pembelajaran PjBL hendaknya melakukan persiapan dengan matang dan menganalisa apakah model pembelajaran ini cocok dilaksanakan selama proses pembelajaran dikelas atau tidak. Guru sebaiknya menerapkan pembelajaran dengan model PjBL

berbantuan klinometer sebanyak 3 – 4 kali pertemuan untuk mengurangi adanya kendala dan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan maksimal.

2. Bagi siswa agar lebih mendalami materi trigonometri dan berlatih menyelesaikan soal-soal non rutin untuk melatih kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki.
3. Bagi peneliti lain hendaknya penelitian ini dapat diperdalam lagi dengan melakukan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan penerapan model PjBL pada materi yang berbeda untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, L. N., Saefan, J., & Siswanto, J., 2019. Keefektifan model project based learning (pjbl) untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa kelas x sma kesatrian 2 semarang pada materi usaha dan energi. In *Prosiding Seminar Nasional Lontar Physics Forum* hal 106-112.
- Aminullah, 2017. Kajian penggunaan metode pembelajaran berbasis proyek (project based learning) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. *Aula Handayani IKIP Mataram*, 43–51.
- Amrullah, S., Tae, L. F., Irawan, F. I., Ramdani, Z., & Prakoso, B. H., 2018. Studi sistematik aspek kreativitas dalam konteks pendidikan. *Psymphathic : Jurnal Ilmiah Psikologi*, 5(2), hal. 187–200.
- Andiyana, M. A., Maya, R., & Hidayat, W., 2018. Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa smp pada materi bangun ruang. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), hal. 239–248.
- Anidayati, A. T., & Wahyudi., 2020. Kajian pendekatan pembelajaran stem dengan model pjbl dalam mengasah kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *EKSAKTA : Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 5(2), hal. 217–225.
- Ariani, N., 2017. Peningkatan kemampuan representasi matematis dan motivasi belajar siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek (project based learning) di kelas vii smp negeri 1 torgamba tahun pelajaran 2016/2017. *SIGMA*, 3(1), hal. 38 – 47.
- Arikunto, S., 2012. *Prosedur penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta
- Asmara, A., & Zachriwan., 2021. Kemampuan literasi matematis mahasiswa melalui model problem- based learning menggunakan klinometer. *Arithmetic: Academic Journal of Math*, 3(1), hal. 77–84.
- Astuti, I. D., Toto, & Yulisma, L., 2019. Model project based learning (pjbl) terintegrasi stem untuk meningkatkan penguasaan konsep dan aktivitas belajar siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 11(2), hal. 93–98.
- Atikasari, G., Agoestanto, A., & Winanti, K., 2018. Meningkatkan berpikir kreatif matematis dan kerjasama melalui model pembelajaran kooperatif strategi ttw berbantuan kartu soal materi trigonometri sman 5 semarang. *Prisma*, 1(1), hal. 601–607.
- Ayuni, R., Firmansyah, D., Senjayawati, E., & Maya, R., 2018. Analisis tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada materi lingkaran. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 2(2), hal. 139-148.
- Ayuningsih, F., Malikhah, S., Nugroho, M. R., Winarti, Murtiyasa, B., & Sumardi., 2022. Pembelajaran matematika polinomial berbasis steam pjbl menumbuhkan kreativitas peserta didik. *Jurnal Basicedu*, 6(5), hal. 8175-8187.
- Diana, H. A., & Saputri, D. V., 2021. Model project based learning terintegrasi steam terhadap kecerdasan emosional dan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi. *Jurnal Numeracy*, 8(2), hal. 113–127.
- Dwi Herdani, P., & Ratu, N., 2018. Analisis tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa smp dalam menyelesaikan open – ended problem pada

- materi bangun datar segi empat. *JTAM : Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*, 2(1), hal. 9–16.
- Dywan, A. A., & Airlanda, G. S., 2020. Efektivitas model pembelajaran project based learning berbasis stem dan tidak berbasis stem terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Basicedu*, 4(2), hal. 344–354.
- Ekowati, D. W., Kusumaningtyas, D. I., & Sulistyani, N., 2017. Ethnomathematica dalam pembelajaran matematika (pembelajaran bilangan dengan media batik madura, tari khas trenggala dan tari khas madura). *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 5(2), hal. 716-721.
- Elizabeth, A., & Sigahitong, M. M., 2018. Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik sma. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 6(2), hal. 66–76.
- Estheriani, N. G. N., & Muhid, A., 2020. Pengembangan kreativitas berpikir siswa di era industri 4.0 melalui perangkat pembelajaran dengan media augmented reality. *Insight: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 22(2), hal. 118–129.
- Farihatun, S. M., & Rusdarti, R., 2019. Keefektifan pembelajaran project based learning (PJBL) terhadap peningkatan kreativitas dan hasil belajar. *Economic Education Analysis Journal*, 8(2), hal. 635-651.
- Faturrohman, I., & Afriansyah, E. A., (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui creative problem solving. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), hal. 107–118.
- Fitrina, T., Ikhsan, M., & Munzir, S., 2016. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa sma melalui model pembelajaran project based learning berbasis debat. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(2), hal. 87–95.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D., 2021. Pengaruh pembelajaran steam berbasis pjbl (project-based learning) terhadap keterampilan berpikir kritis. *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), hal. 209–226.
- Furi, L. M. I., Handayani, S., & Maharani, S., 2018. Eksperimen model pembelajaran project based learning dan project based learning terintegrasi stem untuk meningkatkan hasil belajar dan kreativitas siswa pada kompetensi dasar teknologi pengolahan susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), hal. 49–60.
- Hidayat, W., & Aripin, U., 2020. Identifikasi kesalahan jawaban mahasiswa pada mata kuliah trigonometri berdasarkan dimensi pengetahuan krathwohl. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), hal. 142–153.
- Hidayat, W., & Sari, V. T. A., 2019. Kemampuan berpikir kritis matematis dan adversity quotient siswa smp. *Jurnal Elemen*, 5(2), hal. 242–252.
- Hikmah, L. N., & Agustin, R. D., 2018. Pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *PRISMATIKA: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 1(1), hal. 1-9.
- Ilhamsyah, Karmila, & Musa, H., 2019. Pembelajaran matematika melalui penerapan model kooperatif tipe snowball throwing pada siswa kelas vii smp negeri satu atap pulau seraya besar. *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 11(1), hal. 42–50

- Juwanti, A. E., Salsabila, U. H., Putri, C. J., Nurany, A. L. D., & Cholifah, F. N., 2020. Project-based learning (pjbl) untuk pai selama pembelajaran daring. *Jurnal Pendidikan Islam Al-Ilmi*, 3(2), hal. 72–82.
- Kumalaretna, W. N. D., & Mulyono., 2017. Kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari karakter kolaborasi dalam pembelajaran project based learning (pjbl). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), hal. 195–205.
- Kyzkapan, O., & Bektaş, O., 2017. The effect of project based learning on seven grade students academic achievement. *International Journal of Instruction*, 10 (1).
- Lestari, K. E., Yudhanegara, M. R., 2017. *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung : Redoks Aditama
- Ma'arij, M. F., 2017. Efektifitas model pembelajaran project-based learning (pjbl) terhadap hasil belajar fisika. *Jurnal Pendidikan*, 18(1), hal. 25–41.
- Maharani, H. R., 2014. Creative thinking in mathematics : are we able to solve mathematical problems in a variety of way? *In International Conference on Mathematics, Science, and Education*, 23, hal. 120–125.
- Mahardika, L., Hermawan, R., & Riyadi., A. R., 2017. Penerapan model project based learning untuk meningkatkan minat dan hasil belajar ips. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), hal. 15–25.
- Mahasneh, A. M., & Alwan, A. F., 2018. The effect of project-based learning on student teacher self-efficacy and achievement. *International Journal of Instruction*, 11(3), hal. 511–524.
- Mahrta., & Handayani, N. F., 2020. Faktor penyebab kesulitan belajar matematika pada siswa kelas iv di sdn jawa 2 martapura kabupaten banjar. *Jurnal PTK & Pendidikan*, 6(2), hal. 40-48
- Mawardhiyah, K., & Manoy, J. T., 2018. Literasi matematika siswa smp dalam menyelesaikan soal program for international student assessment (pisa) berdasarkan adversity quotient (aq). *MATHEdunesa*, 7(3), hal. 638–643.
- Mulyani, M., & Muhtadi, D., 2019. Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri tipe higher order thinking skill ditinjau dari gender. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), hal. 1–16.
- Nasaruddin., 2018. Media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3 (2), hal. 21–30.
- Noviyana, H., 2017. Pengaruh model project based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika siswa, 3(2), hal. 110–117.
- Nugroho, A. M., Wardono, Waluyo, S. B., & Cahyono, A. N., 2019. Kemampuan berpikir kreatif ditinjau dari adversity quotient pada pembelajaran TPACK. *Prisma*, 2(1), hal. 40–45.
- Octariani, D., & Rambe, I. H., 2020. Model pembelajaran berbasis project based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa sma. *Genta Mulia*, 11(1), hal. 126–130.
- Octaviyani, I., Kusumah, Y. S., & Hasanah, A., 2020. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model project-based learning dengan pendekatan stem. *Journal on Mathematics Education Research*, 1(1),

- hal. 10–14.
- Pangestu, N. S., & Yuniarta, T. N. H., 2019. Proses berpikir kreatif matematis siswa extrovert dan introvert smp kelas viii berdasarkan tahapan wallas. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), hal. 215–226.
- Puspitasari, L., In'am, A., & Syaifuddin, M., 2018. Analysis of Students' Creative Thinking in Solving Arithmetic Problems. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 49–60.
- Rachman, A. F., & Saripudin., 2020. Analisis kesalahan siswa kelas xi pada materi trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), hal. 126–133.
- Rahmadani, E., & Sumardi, H., 2019. Upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswamenggunakan pendekatan matematika realistik berbantuan alat peraga klinometer. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan ke-3 2019 Tema : "Peran Ilmu Pengetahuan Dalam Pembangunan Di Era Revolusi Industri 4.0 Bedasarkan Kearifan Lokal"*, 281–288.
- Rangkuti, A. N., 2019. Pengaruh pendekatan pembelajaran pbl dan pjbl terhadap kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pada mata kuliah statistik. *Jurnal Ta'dib*, 2(2), hal. 67–74.
- Rozi, F. A., & Afriansyah, E. A., 2022. Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan disposisi matematis siswa. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 4(2), hal. 172–185.
- Rukamana, D. C., Maharani, H. R., & Ubaidah, N., 2020. *Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU)*, 4, hal. 618–631.
- Sari, D. R., & Ariyanto., 2018. Analisis waktu kerja pengukuran tinggi pohon menggunakan klinometer dan hagameter. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 2 (2), hal. 79–84.
- Siregar, S., 2013. *Metode penelitian kuantitatif*. Jakarta : PT Fajar Interpratama Mandiri
- Slameto., 2013. *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya
- Suciani, T., Lasmanawati, E., & Rahmawati, Y., 2018. Pemahaman model pembelajaran sebagai kesiapan praktik pengalaman lapangan (ppl) mahasiswa program studi pendidikan tata boga. *Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner*, 7(1), hal. 76–81.
- Sudjana., 2017. *Metode statistika*. Bandung : PT Taristo
- Sugiyono., 2019. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r&d*. Bandung : Alfabeta
- Sukamto, Cahyaningsih, R. N., & Siswanto., 2020. Keefektifan model project based learning berbantu multimedia power point terhadap hasil belajar ipa. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 4(1), hal. 34–40
- Sultoni, A., 2018. Pembelajaran trigonometri materi menentukan tinggi suatu benda berbantuan klinometer fleksibel. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1 (1), hal. 860–869.
- Syah, M., 2014. *Pisiklogi pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Syahrudi., 2019. Penggunaan klinometer sebagai pendukung penguatan konsep

- siswa tentang perbandingan trigonometri. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 6 (1), hal. 612–619.
- Tsaniyah, A. B., & Poedjiastoeti, S., 2017. Moge learning model to improve creative thinking skills. *International Journal of Education and Research*, 5(1), hal. 165–172
- Ubaidah, N., & Maharani, H. R., 2018. Pembelajaran matematika pada materi keliling dan luas persegi panjang dengan metode power teaching. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(1), hal. 09–22.
- Ulfa, F. M., & Asriana, M., 2018. Keefektifan model pbl dengan pendekatan open-ended pada pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis dan disposisi matematis siswa. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, hal. 289–298.
- Umar, M. A., 2017. Penerapan pendekatan saintifik dengan metode pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dalam materi ekologi. 4(2), hal. 1–12.
- Ummah, R., & Amin, S. M., 2018. Profil kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah tipe “*what’s another way*” ditinjau dari adversity quotient (aq). *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(3), hal. 508–517.
- Utami, R. W., Endaryono, B. T., & Djuhartono, T., 2020. Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui pendekatan open-ended. *Jurnal Ilmiah UPT P2M STKIP Siliwangi*, 7(1), hal. 43–48.
- Wajdi, F., 2017. Implementasi project based learning (pbl) dan penilaian autentik dalam pembelajaran drama indonesia. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 17(1), hal. 81–97.
- Wati, A., 2021. Pengembangan media permainan ular tangga untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), hal. 68–73.
- Widada, W., Herawaty, D., & Lubis, A. N. M. T., 2018. Realistic mathematics learning based on the ethnomathematics in Bengkulu to improve students ’ cognitive level. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1). hal. 1-8
- Yusriani, Arsyad, M., & Arafah, K., 2020. Kesulitan guru dalam mengimplementasikan model pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran fisika di sma negeri kota makassar. 2(2), hal. 138–141.