INOVASI PEMBELAJARAN

PEMANFAATAN LINGKUNGAN SEKOLAH UNTUK PEMBELAJARAN TRIGONOMETRI KONTEKSTUAL MELALUI PROYEK TRIGONOTRACK DI KELAS X TKJ 1 SMK NEGERI 2 KABUPATEN TANGERANG

Disusun Oleh :

ADE FERDIANSYAH, S.ST., M.Pd

NIP : 198107102025211029

PEMERINTAH PROVINSI BANTEN

DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIT PELAKSANA TEKNIS

SMK NEGERI 2 KABUPATEN TANGERANG

TANGERANG 2025

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL

Judul Penulisan: Pemanfaatan Lingkungan Sekolah untuk Pembelajaran Trigonometri Kontekstual Melalui Proyek ‘Trigonotrack’ di Kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang

.

Bidang Ilmu : Matematika

Peneliti

a. Nama Lengkap : Ade Ferdiansyah, S.ST., M.Pd
b. NIP :
c. Guru Bidang Studi : Matematika :
d. Nama Institusi : SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang
e. Alamat Institusi : Jl. Raya Mauk KM. 12 Sepatan - Tangerang
f. No. Telp. : (021) 22259596

Lama Penelitian : 2 minggu

Rencana Pelaksanaan : Semester genap

Tangerang, 28 Mei 2025

Penulis,

(**ADE FERDIANSYAH, S.ST., M.Pd**)

Mengetahui,

Kepala Sekolah

Dr. H. KAMSONO, M.Pd

NIP. 196601192002121002

Waka Kurikulum

MEMI MEILANI Q, S.Pd

NIP. 198205222010012010

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penulisan laporan karya inovasi pembelajaran "Pemanfaatan Lingkungan Sekolah untuk Pembelajaran Trigonometri Kontekstual Melalui Proyek 'Trigonotrack' di Kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang" adalah seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan inovasi pembelajaran yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Tangerang, Mei 2025
Yang membuat pernyataan,
Guru Mata Pelajaran Matematika

(ADE FERDIANSYAH, S.ST., M.Pd)
NIP.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Ferdiansyah, S.ST., M.Pd

NUPTK : 9042759660130193

Instansi : SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang

Mata Pelajaran : Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa karya inovasi pembelajaran berjudul:

"Pemanfaatan Lingkungan Sekolah untuk Pembelajaran Trigonometri Kontekstual melalui Proyek Trigonotrack di Kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang"

adalah hasil karya saya sendiri, orisinal, dan tidak menjiplak atau menyalin karya orang lain dalam bentuk apa pun.

Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran terhadap keaslian karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku dan bertanggung jawab sepenuhnya atas segala konsekuensi hukum maupun akademik yang timbul.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang, Mei 2025

Hormat saya,



(**Ade Ferdiansyah, S.ST., M.Pd**)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan karya inovasi pembelajaran ini yang berjudul:

"Pemanfaatan Lingkungan Sekolah untuk Pembelajaran Trigonometri Kontekstual melalui Proyek Trigonotrack di Kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang"

dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

Laporan ini disusun sebagai bentuk dokumentasi dan refleksi atas implementasi inovasi pembelajaran matematika yang berbasis proyek dan kontekstual. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep trigonometri secara lebih nyata, serta mengembangkan keterampilan abad 21 dan karakter Profil Pelajar Pancasila melalui pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai laboratorium belajar terbuka.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

- Kepala SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang, **Dr. H. Kamsono, M.Pd**, yang telah memberikan dukungan dan arahan.
- Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum, **Ibu Memi Meilani Qodariah., S.Pd**, atas bimbingan dalam perencanaan dan pelaksanaan inovasi ini.
- Rekan guru matematika dan guru kejuruan TKJ atas kerja sama dan dukungan dalam pelaksanaan proyek.
- Siswa-siswa kelas X TKJ 1 yang telah berpartisipasi aktif, penuh semangat, dan antusias dalam kegiatan pembelajaran ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, baik dari sisi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan pengembangan inovasi pembelajaran selanjutnya.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran matematika di SMK, serta menjadi inspirasi bagi guru lain dalam menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, menyenangkan, dan bermakna.

Tangerang, Mei 2025

Penulis,

(**Ade Ferdiansyah, S.ST., M.Pd**)

DAFTAR ISI

Halaman Judul Halaman

LEMBAR PENGESAHAN i

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT ii

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA..... iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI v

ABSTRAK vii

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GRAFIK ix

DAFTAR LAMPIRAN x

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 2

C. Tujuan Penelitian 3

D. Manfaat Penelitian 3

E. Ruang Lingkup Penelitian 5

F. Waktu dan Tempat Penelitian 6

BAB II KAJIAN TEORI

A. Pembelajaran Kontekstual 8

B. Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Bases Learning) 11

C. Hakikat dan Konsep Trigonometri 13

D. Profil Pelajar Pancasila dalam Pembelajaran 15

E. Lingkungan Sekolah sebagai Media Pembelajaran 17

F. Penelitian atau Praktik Sejenis 19

BAB III METODE INOVASI PEMBELAJARAN PROYEK TRIGONOTRACK

A. Desain Inovasi Pembelajaran 22

B. Jenis dan Pendekatan Penelitian 22

C. Subjek Dan Setting Inovasi 24

D. Langkah-Langkah Inovasi Pembelajaran Trigonotrack..... 24

E. Instrumen Dan Teknik Pengumpulan Data..... 25

F. Teknik Analisis Data 28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
A. Deskripsi Pelaksanaan Proyek Trigonotrack 31
B. Analisis Data Dan Hasil Pembelajaran 34
C. Peningkatan Pemahaman Dan Keterampilan Siswa 40
D. Tanggapan Siswa Dan Guru 42
E. Kendala Dan Solusi Selama Implementasi 44
F. Diskusi Hasil Dalam Konteks Kajian Teori 46
BAB V PENUTUP
A. Simpulan 49
B. Saran dan Rekomendasi 50
DAFTAR PUSTAKA 52
LAMPIRAN 53
PROFIL PENULIS 71

PEMANFAATAN LINGKUNGAN SEKOLAH UNTUK PEMBELAJARAN TRIGONOMETRI KONTEKSTUAL MELALUI PROYEK 'TRIGONOTRACK' DI KELAS X TKJ 1 SMK NEGERI 2 KABUPATEN TANGERANG

Ade Ferdiansyah
Guru di SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang, Sepatan – Tangerang
adeferdiansyah07@guru.smk.belajar.id

Abstrak

Penulisan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep trigonometri melalui pembelajaran kontekstual yang memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar. Kegiatan dilakukan dalam bentuk proyek 'TrigonoTrack' pada siswa kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang. Jenis penulisan ini adalah praktik baik. Proyek ini mengajak siswa untuk melakukan pengukuran tinggi objek nyata di lingkungan sekolah (seperti tiang bendera, pohon, atau gedung) menggunakan prinsip perbandingan trigonometri, khususnya fungsi tangen. Siswa melakukan observasi sudut elevasi menggunakan busur derajat, mencatat jarak horizontal, dan menghitung tinggi objek berdasarkan rumus trigonometri. Mereka juga diminta menyusun laporan hasil, berdiskusi dalam kelompok, dan melakukan refleksi terhadap hubungan antara teori dan praktik. Pembelajaran ini didukung pendekatan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), serta berlandaskan gaya belajar siswa melalui asesmen diagnostik non-kognitif. Hasil menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa terhadap materi trigonometri serta meningkatnya keterlibatan aktif dan antusiasme belajar. Dengan demikian, pembelajaran kontekstual melalui proyek 'TrigonoTrack' efektif menjembatani antara konsep abstrak matematika dan pengalaman konkret siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci: Trigonometri, Pembelajaran Kontekstual, Proyek TrigonoTrack, TPACK, Lingkungan Sekolah

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Langkah Inovasi Pembelajaran ……. 24
Tabel 2. Daftar Nilai Pre Test Siswa Kelas 10 TKJ 1…… 2
Tabel 3. Daftar Nilai Pre Test Siswa Kelas 10 TKJ 1……..……..... … 28
Tabel 4. Nilai rata-rata kelompok ……...……...…….. 38
Tabel 5. Daftar rata-rata nilai sikap …….. 39

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Data Kumulatif Persentase Motivasi Belajar Matematika Siswa Pra Siklus, Siklus I dan Siklus II ……. 64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Pelaksanaan Proyek ……..……...54

Lampiran 2. RPP / Modul Ajar …….. 55

Lampiran 3. Lembar Kerja Peserta Didik …….……..58

Lampiran 4. Rubrik penilaian ……..……..59

Lampiran 5. Soal pretest dan posttest ……...……..62

Lampiran 6. Dokumentasi kegiatan ……63

Lampiran 7. Testimoni siswa dan guru ……..…..…….……...70

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran matematika di SMK, khususnya materi Trigonometri, sering kali dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh sebagian besar siswa, terutama yang berasal dari jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Konsep-konsep seperti perbandingan trigonometri, sudut elevasi dan depresiasi, serta penerapan rumus sinus, cosinus, dan tangen kerap kali tidak tersampaikan secara konkret, sehingga siswa kesulitan melihat relevansi antara materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari maupun dunia kerja yang akan mereka hadapi.

Di sisi lain, kurikulum merdeka mendorong pembelajaran yang bermakna, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Sementara itu, lingkungan sekolah memiliki potensi besar sebagai sumber belajar yang sering belum dimanfaatkan secara maksimal. Pohon, tiang bendera, menara CCTV, dan bangunan sekolah sebenarnya bisa dijadikan objek nyata untuk memahami konsep Trigonometri secara langsung melalui kegiatan pengamatan dan pengukuran di lapangan.

Melihat permasalahan dan potensi tersebut, penulis merancang sebuah inovasi pembelajaran berbasis proyek bernama “Trigonotrack”, yaitu kegiatan belajar Trigonometri kontekstual dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai laboratorium terbuka. Siswa diajak melakukan pengukuran tinggi objek yang sulit dijangkau menggunakan prinsip trigonometri dan alat bantu sederhana seperti penggaris, aplikasi inclinometer di ponsel, dan meteran. Proyek ini tidak hanya

menumbuhkan pemahaman konsep secara mendalam, tetapi juga melatih keterampilan kolaborasi, komunikasi, literasi teknologi, dan pemecahan masalah yang relevan dengan Profil Pelajar Pancasila.

Inovasi ini diharapkan dapat menjawab tantangan pembelajaran matematika di SMK, khususnya dalam menyampaikan materi Trigonometri dengan cara yang menarik, bermakna, dan sesuai dengan karakteristik siswa jurusan TKJ. Dengan mengintegrasikan lingkungan nyata, teknologi sederhana, dan pendekatan proyek, pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan mendorong siswa untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam inovasi pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai media pembelajaran kontekstual dalam memahami konsep Trigonometri di kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang?
2. Bagaimana implementasi proyek Trigonotrack dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan aktif, dan keterampilan abad 21 (kolaborasi, komunikasi, literasi digital) siswa dalam pembelajaran Trigonometri?
3. Bagaimana hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran Trigonometri berbasis proyek dengan pendekatan kontekstual menggunakan lingkungan sekolah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan inovasi pembelajaran ini adalah:

1. Memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar yang kontekstual dan relevan untuk menyampaikan materi Trigonometri, sehingga siswa lebih mudah memahami dan mengaitkan konsep dengan situasi nyata.
2. Meningkatkan pemahaman konsep Trigonometri melalui pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) yang melibatkan pengukuran dan analisis objek nyata di sekitar sekolah.
3. Meningkatkan partisipasi aktif dan motivasi belajar siswa, terutama pada siswa kelas X TKJ 1, dengan menghadirkan aktivitas pembelajaran yang menarik, menantang, dan bermakna.
4. Mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, serta literasi digital dan numerasi, melalui kegiatan proyek Trigonotrack.
5. Menguatkan Profil Pelajar Pancasila, khususnya dalam dimensi gotong royong, bernalar kritis, kreatif, dan mandiri melalui keterlibatan siswa dalam proyek kelompok berbasis pengamatan dan perhitungan..

D. Manfaat penelitian

Inovasi pembelajaran ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak, yaitu:

- Bagi Siswa

1. Membantu siswa memahami konsep Trigonometri secara lebih konkret dan bermakna melalui pengalaman belajar langsung.
2. Meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.
3. Melatih siswa dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, bekerja sama dalam tim, serta menggunakan teknologi sederhana untuk mendukung pembelajaran.
4. Mendorong terciptanya Profil Pelajar Pancasila melalui kegiatan pembelajaran yang menekankan kemandirian, gotong royong, dan kreativitas.

- Bagi Guru

1. Menjadi alternatif strategi pembelajaran inovatif yang dapat diterapkan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi matematika yang bersifat abstrak.
2. Mendorong guru untuk lebih kreatif dan reflektif dalam menyusun kegiatan pembelajaran yang kontekstual dan menyenangkan.
3. Memberikan pengalaman dalam mengelola proyek berbasis lingkungan sekolah dengan pendekatan kolaboratif.

- Bagi Sekolah

1. Meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK yang lebih relevan dengan kehidupan nyata dan dunia kerja.
2. Mendorong pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai laboratorium hidup dalam proses belajar-mengajar.

3. Menjadi inspirasi atau contoh praktik baik (best practice) bagi sekolah lain dalam menyelenggarakan pembelajaran kontekstual yang berpihak pada siswa.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang terbatas dan terfokus agar pelaksanaan inovasi pembelajaran dapat berjalan optimal dan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Adapun ruang lingkup penelitian ini mencakup hal-hal berikut:

1. Lingkup Materi.

   Penelitian ini difokuskan pada materi Trigonometri, khususnya konsep perbandingan trigonometri (fungsi tangen saja), serta penerapan sudut elevasi dan sudut depresiasi dalam konteks pengukuran tinggi benda. Materi ini diajarkan sesuai dengan capaian pembelajaran mata pelajaran Matematika untuk kelas X SMK.

2. Lingkup Peserta.

   Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang tahun pelajaran 2024/2025 yang berjumlah 44 siswa. Pemilihan kelas ini didasarkan pada relevansi materi dengan bidang keahlian Teknik Komputer dan Jaringan serta kesiapan siswa untuk terlibat dalam pembelajaran berbasis proyek.

3. Lingkup Lokasi.

   Kegiatan pembelajaran dan pengumpulan data dilakukan di lingkungan SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang, mencakup area seperti lapangan

sekolah, halaman, taman, tiang bendera, gedung sekolah, dan area pemasangan CCTV yang digunakan sebagai objek pengamatan dan pengukuran dalam proyek Trigonotrack.

4. Lingkup Waktu.

   Penelitian dilaksanakan selama 3 minggu pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025, dengan alokasi waktu 5 pertemuan (masing-masing 2 jam pelajaran). Waktu ini mencakup kegiatan orientasi, praktik lapangan, pengolahan data, presentasi hasil, dan evaluasi.

5. Lingkup Metodologi.

   Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan model Project-Based Learning (PjBL) dan pendekatan pembelajaran kontekstual. Evaluasi dilakukan melalui pretest dan posttest, observasi sikap, serta penilaian produk proyek siswa.

F. Waktu Dan Tempat Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025, dengan rentang waktu selama dua minggu, yang terbagi dalam 5 pertemuan masing-masing berdurasi 2 jam pelajaran (JP). Kegiatan dilaksanakan pada bulan Mei 2025, dengan jadwal sebagai berikut:

- Pertemuan 1: Rabu, 7 Mei 2025 : Orientasi, pre-test, dan perencanaan proyek
- Pertemuan 2: Rabu, 14 Mei 2025 : Praktik pembuatan alat dan pengukuran lapangan

- Pertemuan 3: Rabu, 14 Mei 2025 : Pengolahan data dan penyusunan hasil
- Pertemuan 4: Rabu, 21 Mei 2025 : Presentasi proyek dan refleksi
- Pertemuan 5: Rabu, 21 Mei 2025 : Post-test dan evaluasi akhir

Tempat penelitian dilaksanakan di:

- SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang, yang beralamat di Jl. Raya Mauk KM. 12, Sepatan – Tangerang.
- Lokasi kegiatan meliputi ruang kelas, halaman sekolah, lapangan, taman, area tiang bendera, dan titik-titik pemasangan perangkat jaringan seperti CCTV yang dijadikan objek pengukuran dalam pembelajaran Trigonometri kontekstual.

BAB II. KAJIAN TEORI

A. Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning* atau CTL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pentingnya mengaitkan materi pelajaran dengan konteks kehidupan nyata siswa, baik di lingkungan rumah, sekolah, masyarakat, maupun dunia kerja. Dalam CTL, siswa didorong untuk membangun pemahaman secara aktif melalui pengalaman langsung dan proses refleksi, bukan sekadar menerima informasi secara pasif dari guru.

Menurut Johnson (2007), pembelajaran kontekstual adalah sistem pembelajaran yang merangsang otak untuk memahami makna materi akademik yang dipelajari siswa dengan menghubungkannya dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa tidak hanya menghafal konsep, tetapi memahami dan dapat menerapkannya secara nyata. Sementara itu menurut Sanjaya (2005:109) dalam Sukarto (2009:3), *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan meraka. Dan yang ketiga menurut Nurhadi dalam Sugianto (2008:146) “Pembelajaran kontekstual (*contextual teaching and learning*-CTL) adalah konsep belajar yang mendorong guru untuk menghubungkan antara materi yang diajarkan dan situasi dunia nyata

siswa. Dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dan penerapannya dalam kehidupan mereka sendiri-sendiri. Pengetahuan dan ketermpilan siswa diperoleh dari usaha siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan ketermpilan baru ketika ia belajar". Dari beberapa definisi yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Contextual Teaching Learning (CTL) adalah model pembelajaran yang menghubungkan antara materi yang diajarkan dan situasi dunia nyata siswa yang bertujuan membekali siswa dengan pengetahuan yang secara fleksibel dapat diterapkan atau ditransfer dari suatu permasalahan yang satu ke permasalahan yang lain dan dari konteks satu ke konteks yang lain.

CTL memiliki tujuh komponen utama yang saling berkaitan, yaitu:

1. Konstruktivisme (Constructivism)

Siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui keterlibatan aktif dalam proses belajar. Dalam pendekatan ini, peran guru adalah sebagai fasilitator, bukan sumber utama informasi.

2. Menemukan (Inquiry)

Proses belajar dimulai dari pengamatan, bertanya, mencari informasi, hingga menemukan kesimpulan secara mandiri atau kelompok.

3. Bertanya (Questioning)

Pertanyaan digunakan sebagai alat untuk menggali pemahaman, membangun rasa ingin tahu, dan memicu berpikir kritis siswa.

4. Pembelajaran berbasis masyarakat (Learning Community)

Siswa belajar bekerja sama, berdiskusi, dan saling membantu dalam memecahkan masalah, membangun komunitas belajar yang aktif.

5. Pemodelan (Modeling)

Guru atau orang lain memberikan contoh konkret sebagai referensi siswa dalam menyelesaikan tugas atau memahami suatu konsep.

6. Refleksi (Reflection)

Siswa diajak untuk merefleksikan apa yang telah mereka pelajari dan bagaimana proses belajar tersebut berlangsung, guna memperkuat pemahaman.

7. Penilaian Autentik (Authentic Assessment)

Evaluasi tidak hanya berdasarkan ujian tertulis, tetapi juga pada hasil kerja nyata siswa, seperti proyek, presentasi, laporan, atau produk lain.

Dalam konteks pembelajaran Trigonometri, pendekatan CTL sangat relevan diterapkan karena siswa seringkali mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang bersifat abstrak. Dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai konteks nyata, siswa dapat melihat secara langsung bagaimana Trigonometri digunakan untuk mengukur tinggi benda, menentukan sudut elevasi atau depresiasi, dan lain-lain. Misalnya, pengukuran tinggi pohon atau menara sekolah dengan menggunakan rumus trigonometri memberikan pengalaman konkret dan bermakna. Selain itu, pendekatan ini juga sesuai dengan karakteristik siswa SMK yang lebih menyukai pembelajaran berbasis praktik dan aplikasi langsung terhadap dunia kerja.

Dengan mengintegrasikan CTL dalam pembelajaran matematika, khususnya Trigonometri, diharapkan siswa lebih termotivasi, aktif terlibat dalam pembelajaran, serta mampu memahami dan menerapkan konsep secara lebih mendalam dan kontekstual.

B. Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Bases Learning)

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning* atau PjBL) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui kegiatan proyek yang dirancang untuk menjawab suatu pertanyaan, tantangan, atau masalah nyata yang kompleks dan bermakna. Dalam PjBL, siswa tidak hanya dituntut untuk memahami materi pelajaran, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi.

Menurut Boss dan Krauss (2014), Project Based Learning adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara kolaboratif dalam waktu tertentu untuk menghasilkan suatu produk sebagai hasil dari proses penyelidikan mendalam terhadap sebuah pertanyaan atau masalah yang autentik.

Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek:

1. Pertanyaan Mendasar (Driving Question): Proyek dimulai dengan pertanyaan atau tantangan nyata yang memotivasi siswa untuk mencari tahu dan menyelesaikan masalah.

2. Investigasi yang Otentik: Siswa melakukan eksplorasi aktif, pengamatan, eksperimen, pengukuran, dan pengumpulan data dari lingkungan nyata, bukan hanya dari buku teks.

3. Produk Nyata: Hasil akhir pembelajaran berupa produk konkret, seperti laporan, presentasi, model, video, atau hasil pengukuran dan perhitungan yang dapat digunakan atau dipamerkan.

4. Kolaborasi Tim: PjBL mendorong kerja kelompok, pembagian peran, diskusi, dan pengambilan keputusan bersama, sehingga keterampilan sosial dan tanggung jawab pribadi ikut berkembang.

5. Refleksi dan Umpan Balik: Siswa dan guru melakukan refleksi terhadap proses dan hasil proyek untuk meningkatkan pemahaman dan kualitas pembelajaran.

6. Penilaian Otentik: Penilaian tidak hanya dilihat dari hasil akhir, tetapi juga proses pengerjaan proyek, sikap, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Manfaat PjBL dalam Pembelajaran Trigonometri:

- Membantu siswa memahami konsep trigonometri secara konkret dan aplikatif.
- Mengaitkan pembelajaran matematika dengan konteks dunia nyata dan keahlian jurusan (TKJ).
- Meningkatkan minat, motivasi, dan partisipasi aktif siswa dalam belajar.
- Melatih kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan komunikasi.

- Menumbuhkan karakter profil pelajar Pancasila melalui kerja kelompok, kemandirian, dan kreativitas.

Dengan menggunakan pendekatan PjBL dalam proyek *Trigonotrack*, siswa tidak hanya mempelajari rumus dan teori trigonometri, tetapi juga menggunakannya secara langsung untuk mengukur tinggi objek nyata di lingkungan sekolah. Hal ini menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan, serta memberikan pengalaman belajar yang relevan dengan dunia kerja di bidang teknik jaringan dan teknologi informasi.

C. Hakikat dan Konsep Trigonometri

Trigonometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu trigonon yang berarti "tiga sudut" (segitiga), dan metron yang berarti "mengukur". Dengan demikian, trigonometri secara harfiah berarti "pengukuran segitiga". Secara umum, trigonometri adalah cabang matematika yang mempelajari hubungan antara panjang sisi dan besar sudut dalam segitiga, terutama segitiga siku-siku.

Trigonometri memiliki peran penting tidak hanya dalam matematika, tetapi juga dalam bidang teknik, astronomi, arsitektur, geodesi, komputer grafis, serta pengukuran dan pemetaan. Di lingkungan SMK, khususnya jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), pemahaman trigonometri dapat diterapkan pada kegiatan praktis seperti pemasangan kabel jaringan, penempatan perangkat wireless, hingga perhitungan sudut elevasi dalam pemasangan kamera pengawas (CCTV).

Konsep dasar trigonometri di tingkat SMK biasanya diawali dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, yaitu:

- Sinus (sin) = Perbandingan sisi depan sudut terhadap sisi miring
- Cosinus (cos) = Perbandingan sisi samping (dekat sudut) terhadap sisi miring
- Tangen (tan) = Perbandingan sisi depan terhadap sisi samping

Selain itu, siswa juga belajar tentang penggunaan sudut elevasi (sudut ke atas) dan sudut depresiasi (sudut ke bawah) dalam pengamatan terhadap suatu objek. Penerapan konsep ini penting dalam pengukuran tak langsung, di mana siswa dapat mengukur tinggi suatu objek tanpa harus mendakinya, cukup dengan mengetahui jarak horizontal dan sudut pandang dari tempat berdiri.

Pembelajaran trigonometri yang abstrak seringkali menjadi kendala bagi siswa karena kurangnya keterhubungan dengan dunia nyata. Oleh karena itu, pendekatan kontekstual dan proyek nyata seperti Trigonotrack dapat membantu siswa memahami hakikat trigonometri sebagai alat ukur yang sangat relevan dalam kehidupan dan pekerjaan mereka kelak. Dengan menggunakan alat bantu sederhana seperti klinometer dan meteran, siswa bisa mengaplikasikan konsep trigonometri secara langsung di lingkungan sekolah untuk memecahkan masalah nyata.

Dengan demikian, trigonometri tidak hanya dipahami sebagai rumus matematis yang kaku, melainkan sebagai alat yang bermanfaat dalam menyelesaikan persoalan di dunia nyata.

D. Profil Pelajar Pancasila dalam Pembelajaran

Profil Pelajar Pancasila adalah gambaran ideal karakter peserta didik Indonesia yang dikembangkan dalam kebijakan Kurikulum Merdeka oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Profil ini bertujuan membentuk generasi pelajar yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai dengan nilai-nilai Pancasila.

Dalam konteks pembelajaran, Profil Pelajar Pancasila berfungsi sebagai arah pengembangan karakter dan keterampilan siswa, serta menjadi fondasi utama dalam merancang aktivitas belajar yang bermakna dan kontekstual.

Enam Dimensi Profil Pelajar Pancasila:

1. Beriman, Bertakwa kepada Tuhan YME, dan Berakhlak Mulia Membangun karakter spiritual dan moral siswa dalam setiap tindakan, termasuk dalam proses belajar yang menjunjung kejujuran, tanggung jawab, dan rasa hormat terhadap sesama.
2. Berkebinekaan Global, Mendorong siswa untuk memahami dan menghargai perbedaan serta mampu berinteraksi secara positif dalam keberagaman.
3. Bergotong Royong, Mengembangkan kemampuan kolaborasi, komunikasi, dan saling membantu dalam kelompok, sebagaimana diterapkan dalam proyek Trigonotrack saat siswa bekerja bersama mengukur dan menganalisis objek di lingkungan sekolah.
4. Mandiri, Menumbuhkan kemampuan siswa untuk mengatur diri, mengambil inisiatif, dan bertanggung jawab atas proses dan hasil

belajarnya sendiri, seperti saat membuat alat ukur sederhana atau menyusun laporan proyek.

5. Bernalar Kritis, Melatih siswa untuk berpikir logis, analitis, dan objektif, khususnya saat memecahkan masalah pengukuran dalam proyek Trigonometri berdasarkan data yang mereka peroleh di lapangan.

6. Kreatif, Mendorong siswa menghasilkan solusi, produk, dan gagasan baru, seperti membuat clinometer sederhana, membuat presentasi visual hasil proyek, atau menggunakan aplikasi digital dalam pengukuran.

Implementasi Profil Pelajar Pancasila dalam Proyek Trigonotrack

Melalui proyek *Trigonotrack*, siswa tidak hanya belajar memahami konsep trigonometri secara konkret, tetapi juga mengembangkan karakter pelajar Pancasila secara utuh. Dalam pelaksanaannya:

- Siswa bekerja dalam tim (bergotong royong),
- Bertanggung jawab atas tugas masing-masing (mandiri),
- Menyelesaikan tantangan pengukuran berdasarkan data riil (bernalar kritis),
- Menyusun dan menyajikan hasil proyek dengan alat dan metode kreatif (kreatif),
- Menunjukkan sikap saling menghargai dan menjunjung etika (berakhlak mulia),
- Terbuka terhadap pendapat dan latar belakang anggota kelompok (berkebinekaan global).

Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berfokus pada kognitif, tetapi juga secara holistik membentuk pribadi siswa yang cakap, tangguh, dan berkarakter Pancasila.

E. Lingkungan Sekolah sebagai Media Pembelajaran

Lingkungan sekolah merupakan sumber belajar yang kaya dan strategis dalam mendukung proses pembelajaran bermakna. Lingkungan tidak hanya terbatas pada ruang kelas, tetapi juga mencakup halaman sekolah, taman, lapangan, gedung, fasilitas umum, hingga aktivitas warga sekolah. Pemanfaatan lingkungan sebagai media pembelajaran membantu siswa mengaitkan pengetahuan teoretis dengan realitas yang mereka lihat dan alami sehari-hari.

Menurut Sanjaya (2006), lingkungan belajar yang efektif adalah lingkungan yang memungkinkan siswa belajar dari kenyataan atau pengalaman langsung. Melibatkan siswa dalam kegiatan belajar di luar kelas, khususnya di lingkungan sekolah, dapat meningkatkan minat, motivasi, serta keterampilan berpikir kritis dan analitis.

Lingkungan sekolah dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Sumber Konteks Nyata

Lingkungan sekolah menyediakan konteks dunia nyata yang dapat dihubungkan dengan berbagai materi pelajaran. Misalnya, dalam matematika, tinggi tiang bendera, panjang bayangan pohon, atau sudut kemiringan tangga bisa digunakan sebagai objek nyata untuk mengajarkan trigonometri.

2. Media Pembelajaran Interaktif

Siswa tidak hanya melihat dan mendengar, tetapi juga melakukan pengukuran, mencatat, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari data nyata yang mereka peroleh di lapangan.

3. Penguatan Keterampilan STEM

Dalam pendekatan pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), lingkungan sekolah menjadi laboratorium terbuka tempat siswa dapat melakukan eksperimen atau eksplorasi matematis, seperti pengukuran, perhitungan, pemodelan, dan presentasi data.

4. Meningkatkan Keterlibatan dan Rasa Kepemilikan

Siswa lebih terlibat secara aktif ketika pembelajaran menyentuh ruang-ruang yang dekat dengan kehidupan mereka sehari-hari. Kegiatan belajar yang dilakukan di lingkungan sekolah juga memberi kesan bahwa sekolah adalah tempat belajar yang hidup dan dinamis.

Dalam proyek Trigonotrack, lingkungan sekolah dimanfaatkan sebagai wahana eksplorasi konsep trigonometri. Misalnya, siswa dapat melakukan pengukuran tinggi bangunan sekolah dengan menggunakan alat sederhana dan prinsip perbandingan trigonometri. Kegiatan ini membantu siswa membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman langsung dan menguatkan transfer pengetahuan dari teori ke praktik.

Dengan memanfaatkan lingkungan sekolah secara optimal, pembelajaran tidak hanya menjadi lebih menyenangkan dan nyata, tetapi

juga memfasilitasi pembentukan keterampilan problem solving yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja, terutama di SMK.

F. Penelitian atau Praktik Sejenis

Sebagai dasar pengembangan inovasi pembelajaran Trigonotrack, penting untuk menelaah beberapa penelitian dan praktik pembelajaran sejenis yang telah dilakukan sebelumnya. Kajian terhadap penelitian ini memperkuat dasar teoretis serta menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual dengan memanfaatkan lingkungan sekolah memiliki efektivitas dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika, khususnya trigonometri.

1. Penelitian oleh Tika Lestari (2020)

   Penelitian berjudul "Penerapan Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Trigonometri pada Siswa Kelas X SMA" menunjukkan bahwa penggunaan benda nyata seperti pohon dan tiang bendera di lingkungan sekolah sebagai objek perhitungan trigonometri meningkatkan partisipasi siswa dan hasil belajar secara signifikan. Pembelajaran menjadi lebih menarik karena siswa terlibat langsung dalam pengamatan dan pengukuran.

2. Praktik Baik oleh Rina Wahyuni, Guru Matematika di SMK Negeri 1 Kendari (2021)

   Dalam proyek yang diberi nama "TrigonoTinggi", guru mengajak siswa kelas X SMK Teknik Jaringan untuk mengukur

tinggi bangunan dan menara Wi-Fi menggunakan klinometer sederhana. Hasilnya, siswa tidak hanya memahami konsep perbandingan trigonometri, tetapi juga merasa bahwa pelajaran matematika memiliki manfaat langsung dalam bidang keahlian mereka.

3. Penelitian Tindakan Kelas oleh Subekti dkk. (2019)

   Dalam penelitian PTK yang dilakukan di SMK Negeri 3 Surakarta, pembelajaran berbasis proyek trigonometri dengan pendekatan outdoor learning terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Para siswa diminta menghitung tinggi lampu taman, panjang bayangan, serta jarak antar titik akses jaringan menggunakan prinsip trigonometri. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan berbasis proyek meningkatkan motivasi dan kolaborasi antarsiswa.

4. Proyek Inovatif Siswa SMK di Kota Malang (2022)

   Dalam lomba inovasi pembelajaran, salah satu guru SMK di Malang mengembangkan proyek “Math on the Spot” di mana siswa belajar trigonometri langsung di lapangan basket sekolah untuk menghitung tinggi ring, sudut lemparan, dan jarak optimal tembakan. Pendekatan ini membuktikan bahwa integrasi lingkungan nyata dalam pembelajaran matematika sangat potensial untuk mengurangi kesan abstrak dan sulit pada materi trigonometri.

Berbagai penelitian dan praktik di atas menunjukkan bahwa pembelajaran trigonometri akan jauh lebih bermakna apabila dikaitkan dengan lingkungan nyata. Oleh karena itu, inovasi “Trigonotrack” tidak hanya dilandasi oleh teori pembelajaran kontekstual dan Project-Based Learning, tetapi juga terbukti memiliki preseden keberhasilan dalam praktik serupa. Inovasi ini berupaya lebih fokus pada jurusan TKJ di SMK, mengaitkan langsung konsep matematika dengan kebutuhan bidang jaringan dan teknologi informasi, serta memaksimalkan lingkungan sekolah sebagai ruang eksplorasi yang hidup.

BAB III

METODE INOVASI PEMBELAJARAN PROYEK TRIGONOTRACK

A. Desain Inovasi Pembelajaran

Inovasi pembelajaran Trigonotrack dirancang sebagai sebuah proyek pembelajaran berbasis kontekstual yang memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar langsung. Model pembelajaran yang digunakan adalah Project-Based Learning (PjBL) yang terdiri dari beberapa tahapan utama: (1) Penentuan pertanyaan mendasar, (2) Perencanaan proyek, (3) Penyusunan jadwal, (4) Pelaksanaan proyek dan monitoring, (5) Penyajian hasil proyek, dan (6) Evaluasi pengalaman belajar.

Proyek Trigonotrack mengajak siswa mengamati dan mengukur objek nyata di lingkungan sekolah (seperti tiang bendera, gedung, pohon, dan CCTV) menggunakan prinsip trigonometri untuk menghitung tinggi atau jarak yang tidak dapat diukur secara langsung. Proyek ini juga mengaitkan konteks pengukuran dengan praktik keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), seperti estimasi penempatan perangkat jaringan outdoor (router, antena, CCTV, dll.).

B. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan inovasi pembelajaran berbasis proyek yang berorientasi pada peningkatan kualitas proses dan hasil belajar siswa dalam memahami konsep trigonometri,

khususnya fungsi tangen untuk pengukuran tinggi objek melalui pendekatan kontekstual.

Jenis penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian deskriptif kuantitatif dan kualitatif, karena:

- Secara kuantitatif, inovasi ini melibatkan pengukuran, pengolahan data, dan perhitungan matematis yang dilakukan siswa secara nyata menggunakan rumus trigonometri (terutama tangen), serta dibandingkan hasilnya dengan aplikasi teknologi digital. Selain itu, terdapat data hasil pretest dan posttest yang dianalisis untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa secara numerik.
- Secara kualitatif, penelitian ini mendeskripsikan proses pelaksanaan inovasi, keterlibatan siswa dalam proyek, kerja sama tim, kreativitas dalam membuat alat ukur sederhana, serta pengamatan sikap dan refleksi siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*).

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan campuran (mixed method), yaitu menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran menyeluruh terhadap:

- Keberhasilan siswa dalam menerapkan fungsi tangen untuk pengukuran tinggi objek (kuantitatif),
- Dan keterlibatan afektif dan psikomotorik siswa dalam proyek pembelajaran (kualitatif).

Dengan pendekatan ini, inovasi pembelajaran *Trigonotrack* tidak hanya menghasilkan data angka, tetapi juga informasi bermakna tentang cara

siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung di lapangan, sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka dan penguatan Profil Pelajar Pancasila

C. Subjek Dan Setting Inovasi

- Subjek: Siswa kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang
- Jumlah siswa: 44 orang
- Setting: Lingkungan sekolah (halaman sekolah, lapangan, gedung sekolah, taman, dan area pemasangan CCTV/infrastruktur jaringan).
- Durasi pelaksanaan: 5 pertemuan @2 JP (total 10 JP)

D. Langkah-Langkah Inovasi Pembelajaran Trigonotrack

Tabel 1. Langkah Inovasi Pembelajaran

NO	TAHAP	DESKRIPSI KEGIATAN
1	Pendahuluan (Orientasi dan Motivasi)	Guru menjelaskan pentingnya trigonometri dalam kehidupan sehari-hari dan hubungannya dengan keahlian TKJ. Disampaikan juga tujuan proyek Trigonotrack.
2	Pembentukan Kelompok	Siswa dibagi menjadi 6 kelompok (masing-masing 5–6 orang) secara heterogen.
3	Perencanaan Proyek	Setiap kelompok merancang proyek pengukuran objek tertentu di sekolah (misalnya: tinggi tiang bendera, pohon, atau sudut kemiringan CCTV). Mereka membuat hipotesis dan alat bantu sederhana (misalnya, busur derajat, penggaris, kalkulator, dan meteran).

4	Pelaksanaan Proyek Lapangan	Siswa melakukan pengukuran dan pengumpulan data langsung di lingkungan sekolah menggunakan alat dan metode trigonometri (sin, cos, tan) lalu membandingkannya dengan aplikasi digital melalui hape.
5	Analisis dan Perhitungan	Kelompok mengolah data pengukuran menjadi hasil perhitungan trigonometri, lalu menyusun laporan dan visualisasi hasil.
6	Presentasi Hasil	Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil proyek dan menjelaskan proses pengambilan data, analisis, serta manfaat praktis dari hasil tersebut.
7	Refleksi dan Evaluasi	Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil kerja siswa, serta refleksi dilakukan oleh siswa terhadap pengalaman belajar.

E. Instrumen Dan Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang relevan dan mendalam mengenai efektivitas inovasi pembelajaran *Trigonotrack*, digunakan beberapa instrumen dan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Instrumen Pengumpulan Data

a. Lembar Tes (Pretest dan Posttest), Digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep trigonometri, khususnya penggunaan fungsi tangen dalam pengukuran tinggi objek.

- Pretest dilakukan sebelum pelaksanaan proyek.
- Posttest dilakukan setelah proyek selesai.

Soal terdiri dari soal pilihan ganda dan uraian yang

mengukur kemampuan kognitif siswa dalam memahami konsep dan penerapan trigonometri.

b. Lembar Observasi Sikap dan Keterlibatan Siswa, Digunakan untuk menilai sikap, kolaborasi, tanggung jawab, dan keaktifan siswa selama proses proyek.

Indikator observasi mencakup aspek:

- Tanggung jawab dalam kelompok
- Ketekunan dan inisiatif
- Kerja sama dan komunikasi
- Antusiasme saat praktik lapangan

c. Rubrik Penilaian Proyek (Authentic Assessment) Digunakan untuk menilai produk dan proses kerja kelompok, dengan kriteria:

- Keakuratan perhitungan trigonometri
- Kreativitas alat dan cara presentasi
- Dokumentasi dan visualisasi hasil
- Kerja sama dan pembagian tugas
- Refleksi pembelajaran

d. Dokumentasi, Berupa foto dan video kegiatan siswa saat melakukan pengukuran di lapangan, proses diskusi, dan presentasi hasil proyek. Dokumentasi ini menjadi bukti pelaksanaan inovasi dan mendukung laporan visual.

e. Wawancara atau Refleksi Tertulis Siswa, Digunakan untuk menggali pendapat, pengalaman, dan kesan siswa terhadap

pembelajaran berbasis proyek yang telah dijalani. Refleksi ini memberikan gambaran aspek afektif dan persepsi siswa terhadap manfaat pembelajaran kontekstual.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

- Tes Tertulis, Untuk memperoleh data kuantitatif tentang peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran proyek.
- Observasi Langsung, Dilakukan selama proses pembelajaran proyek berlangsung untuk mencatat keterlibatan siswa, cara kerja tim, dan penggunaan alat ukur sederhana.
- Penilaian Produk dan Presentasi Proyek Menggunakan rubrik sebagai panduan dalam menilai hasil akhir proyek kelompok, termasuk laporan, infografis, dan presentasi.
- Refleksi dan Wawancara Terbuka Digunakan untuk mengumpulkan informasi non-formal mengenai pengalaman belajar siswa dan respon mereka terhadap pendekatan pembelajaran yang diterapkan.
- Studi Dokumentasi, Menggunakan foto, video, dan catatan lapangan sebagai data pendukung pelaksanaan inovasi.

Instrumen dan teknik pengumpulan data ini dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa dalam pembelajaran Trigonometri berbasis proyek,

serta untuk menilai keberhasilan inovasi *Trigonotrack* dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna, kontekstual, dan berpihak pada siswa.

F. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui efektivitas pelaksanaan inovasi pembelajaran *Trigonotrack*, data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Teknik analisis data disesuaikan dengan jenis instrumen dan tujuan pengukuran, sebagai berikut:

1. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil pretest dan posttest siswa terkait pemahaman konsep trigonometri, khususnya penggunaan fungsi tangen dalam pengukuran tinggi objek.

Langkah-langkah analisis:

- Menghitung nilai rata-rata pretest dan posttest.
- Menghitung selisih peningkatan nilai untuk mengetahui adanya perubahan pemahaman sebelum dan sesudah inovasi dilakukan.
- Menganalisis persentase ketuntasan belajar siswa berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).
- Jika diperlukan, digunakan uji gain untuk mengukur efektivitas peningkatan belajar (gain score).

Rumus peningkatan sederhana:

$$\text{Gain Score} = \frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Pretest}}$$

2. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari observasi, penilaian proyek, dokumentasi, dan refleksi siswa.

Langkah-langkah analisis:

- Reduksi data: menyaring data penting dari catatan observasi, rubrik penilaian, dan refleksi siswa.
- Penyajian data: menyusun temuan dalam bentuk narasi deskriptif yang menjelaskan keterlibatan, sikap, kerja sama, dan kemampuan presentasi siswa.
- Penarikan kesimpulan: menginterpretasi data untuk menilai sejauh mana proyek Trigonotrack berhasil meningkatkan aspek afektif dan psikomotorik siswa, serta kontribusinya terhadap pembentukan karakter Profil Pelajar Pancasila.

3. Triangulasi Data

Untuk meningkatkan validitas data, dilakukan triangulasi antar sumber dan instrumen, yaitu:

- Membandingkan hasil tes dengan observasi aktivitas siswa.
- Mengaitkan hasil penilaian proyek dengan refleksi siswa dan dokumentasi visual.
- Memastikan bahwa data kuantitatif didukung oleh bukti kualitatif yang sesuai.

Dengan kombinasi teknik analisis kuantitatif dan kualitatif ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran menyeluruh tentang keberhasilan inovasi pembelajaran *Trigonotrack*, baik dari aspek pemahaman konsep, keterlibatan aktif siswa, keterampilan abad 21, maupun penguatan nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Proyek Trigonotrack

Proyek *Trigonotrack* merupakan inovasi pembelajaran matematika berbasis proyek yang dirancang untuk membantu siswa kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang memahami konsep trigonometri, khususnya penggunaan fungsi tangen dalam pengukuran tinggi objek nyata di lingkungan sekolah.

Pelaksanaan proyek ini berlangsung selama 2 minggu dengan total 5 pertemuan (@2 jam pelajaran), yang terbagi ke dalam beberapa tahap kegiatan pembelajaran, sebagai berikut:

Pertemuan 1: Orientasi dan Perencanaan Proyek (Rabu, 7 Mei 2025)

Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan urgensi penguasaan trigonometri, terutama dalam konteks bidang keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).

Siswa dikenalkan dengan proyek Trigonotrack, dan diminta menyusun rencana pengukuran objek nyata di lingkungan sekolah, seperti:

- Tiang bendera
- Gedung sekolah
- Pohon besar
- Menara atau titik pemasangan CCTV

Siswa dibagi menjadi 6 kelompok secara heterogen dan mulai berdiskusi menentukan objek pengamatan serta alat bantu yang diperlukan.

Pertemuan 2: Praktik Pembuatan Alat Ukur dan Pengukuran Lapangan (Rabu, 14 Mei 2025)

Setiap kelompok membuat clinometer sederhana menggunakan busur derajat, benang, dan pemberat kecil. Kemudian, siswa melakukan pengukuran lapangan dengan mencatat:

- Jarak horizontal dari titik pengamatan ke objek
- Sudut elevasi ke puncak objek (menggunakan clinometer/manual atau aplikasi di HP)

Dengan data tersebut, siswa menghitung tinggi objek menggunakan fungsi tangen:

Tinggi Objek = jarak horizontal × tan a (sudut elevasi)

Pertemuan 3: Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan (Rabu, 14 Mei 2025)

Siswa mengolah hasil pengukuran dan perhitungan ke dalam laporan proyek. Mereka menyusun visualisasi data berupa:

- Tabel perhitungan
- Gambar situasi pengukuran
- Grafik atau ilustrasi visual
- Perbandingan hasil manual vs hasil aplikasi digital

Guru memberi bimbingan dalam memeriksa keakuratan perhitungan serta cara menyusun laporan dengan baik dan komunikatif.

Pertemuan 4: Presentasi dan Refleksi (Rabu, 21 Mei 2025)

Setiap kelompok mempresentasikan hasil proyek mereka di depan kelas menggunakan media visual (ppt, poster, atau video pendek). Siswa menjelaskan:

- Proses pengukuran
- Data dan rumus yang digunakan
- Kendala yang dihadapi
- Manfaat dari proyek terhadap pemahaman mereka

Setelah presentasi, guru dan siswa lain memberikan umpan balik dan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dijalani.

Pertemuan 5: Post-Test dan Evaluasi Akhir (Rabu, 21 Mei 2025)

Sebagai penutup, siswa mengikuti post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep trigonometri. Guru juga mengumpulkan laporan proyek dan melakukan penilaian menyeluruh, termasuk aspek:

- Keakuratan perhitungan
- Kreativitas dan visualisasi
- Kerja sama tim
- Kemampuan komunikasi
- Refleksi pembelajaran

Melalui pelaksanaan proyek Trigonotrack ini, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual, tetapi juga pengalaman nyata dalam pengukuran, kerja tim, dan penerapan teknologi, yang sangat relevan dengan dunia kerja di bidang Teknik Komputer dan Jaringan.

.

B. Analisis Data Dan Hasil Pembelajaran

Analisis data dalam inovasi pembelajaran *Trigonotrack* mencakup tiga aspek utama: hasil belajar kognitif, keterampilan proyek (psikomotorik), dan sikap siswa (afektif). Data diperoleh melalui pretest, posttest, penilaian proyek, observasi, serta refleksi siswa.

1. Hasil Belajar Kognitif (Pretest dan Posttest)

Untuk menilai peningkatan pemahaman konsep trigonometri (khususnya fungsi tangen dalam pengukuran tinggi objek), diberikan pretest sebelum pembelajaran dan posttest setelah proyek selesai.

Tabel 2. Daftar Nilai Pre Test Siswa Kelas 10 TKJ 1

No.	Nama Siswa	Nilai
1	Aditya Pangestu	60
2	Afgan Al Kadavi	45
3	Akbar Surya Pratama	40
4	Aldi Syahputra	35
5	Alfandi Adhana Fikratuha	60
6	Alfian Lestia Maulana	60
7	Almira Kirana Wardhini	40
8	Citra Adelia	25
9	Danish Arfa Danial	20
10	Diaz Al Farizzy	25
11	Dika Permana	20
12	Evi Dwiyanti	25
13	Miftah Ainurrahmah	30
14	Muhamad Bharack Khusaini	10
15	Muhamad Fadli Fairuz.	15
16	Muhamad Faurrasyidin	15
17	Muhamad Fikri Ramadhan	15

18	Muhamad Naizhar Atthaya	15
19	Muhamad Pasha Aulia	20
20	Muhamad Rizki Baharudin	10
21	Muhamad Solehudin	25
22	Muhammad Aly Dzakwan Najmuddin	30
23	Muhammad Ihsan	30
24	Muhammad Raffie Harahap	15
25	Mutiara Ramadina Aprianto	25
26	Rahman Sanjaya	15
27	Rasya Januar Arifin	20
28	Renata Dewi Kusuma	20
29	Rizky Maulana Ibrahim	15
30	Rommy	25
31	Salwa Alifah Sholeha	25
32	Saripah	25
33	Satria Arta Maulana	20
34	Sela Puspitasari	35
35	Selviana	20
36	Siliana	25
37	Siti Aulia	40
38	Suryadi	30
39	Ulfa Lestari	25
40	Vallentino Daffa Perdana	35
41	Vanessa Syahla Ramadhani	25
42	Yesica Meriah Putri Monte	10
43	Yudhistira Aditya Latip	25
44	Zulfadhli Ahlam	25
	Jumlah	1.170

Tabel 3. Daftar Nilai Post Test Siswa Kelas 10 TKJ 1

No.	Nama Siswa	Nilai
1	Aditya Pangestu	100
2	Afgan Al Kadavi	70
3	Akbar Surya Pratama	80
4	Aldi Syahputra	80
5	Alfandi Adhana Fikratuha	70
6	Alfian Lestia Maulana	70
7	Almira Kirana Wardhini	85
8	Citra Adelia	85
9	Danish Arfa Danial	70
10	Diaz Al Farizzy	50
11	Dika Permana	50
12	Evi Dwiyanti	50
13	Miftah Ainurrahmah	85
14	Muhamad Bharack Khusaini	40
15	Muhamad Fadli Fairuz.	70
16	Muhamad Faurrasyidin	70
17	Muhamad Fikri Ramadhan	70
18	Muhamad Naizhar Atthaya	85
19	Muhamad Pasha Aulia	85
20	Muhamad Rizki Baharudin	85
21	Muhamad Solehudin	80
22	Muhammad Aly Dzakwan Najmuddin	80
23	Muhammad Ihsan	70
24	Muhammad Raffie Harahap	85
25	Mutiara Ramadina Aprianto	85
26	Rahman Sanjaya	50
27	Rasya Januar Arifin	50
28	Renata Dewi Kusuma	80
29	Rizky Maulana Ibrahim	75

30	Rommy	75
31	Salwa Alifah Sholeha	70
32	Saripah	75
33	Satria Arta Maulana	50
34	Sela Puspitasari	90
35	Selviana	70
36	Siliana	70
37	Siti Aulia	90
38	Suryadi	70
39	Ulfa Lestari	80
40	Vallentino Daffa Perdana	80
41	Vanessa Syahla Ramadhani	70
42	Yesica Meriah Putri Monte	70
43	Yudhistira Aditya Latip	50
44	Zulfadhli Ahlam	70
	Jumlah	3.185

Dari table tersebut, berikut ringkasannya:

- Nilai Rata-rata Pretest: 26,6
- Nilai Rata-rata Posttest: 72,38
- Peningkatan rata-rata (gain score): 72,38 – 26,6 = 45,78
- Normalized Gain: (72,38 – 26,6) / (100 – 26,6) = 0,62

  Ini menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang.

- Jumlah siswa yang mencapai KKTP (≥60):
  - Pretest: 3 dari 44 siswa (6,8%)
  - Posttest: 36 dari 44 siswa (81,8%)

Hasil ini menunjukkan bahwa proyek *Trigonotrack* berhasil meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan.

2. Hasil Proyek dan Kemampuan Psikomotorik

Dari rubrik penilaian proyek, diperoleh nilai rata-rata kelompok sebagai berikut (maksimal skor 100):

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kelompok

Aspek Penialian	Nilai Rata-rata
Keakuratan Perhitungan	(160 / 8) x 5 = 100
Kreativitas & Visualisasi	(150 / 8) x 5 = 93,75
Kerja Sama Kelompok	(120 / 8) x 5 = 75
Komunikasi	(145 / 8) x 5 = 90,625
Refleksi	(150 / 8) x 5 = 93,75
Total Skor	453,125
Rata-rata	90,625

Kelompok siswa menunjukkan keterampilan:

- Membuat clinometer sederhana dengan baik menggunakan alat dan bahan yang sudah disediakan.
- Menggunakan clinometer sederhana dan aplikasi Aruler dengan baik.
- Menjelaskan langkah pengukuran dan perhitungan dengan percaya diri.

3. Aspek Afektif: Sikap dan Keterlibatan Siswa

Tabel 5. Rata-rata Nilai Sikap

Aspek Sikap	Indikator Penilaian	Rata-rata Skor
Tanggung Jawab	Menyelesaikan tugas tepat waktu dan serius	4 x 5 = 20
Kerja Sama	Aktif bekerja dalam tim, mendukung teman	3 x 5 = 15
Inisiatif	Bertanya, mencoba, dan memberi Solusi	3 x 5 = 15
Kemandirian	Mengerjakan bagian tugas tanpa bergantung	3 x 5 = 15
Antusiasme	Terlihat semangat saat praktik atau presentasi	4 x 5 = 20
Total Skor		85
Rata-rata		85 / 5 = 17
Rata-rata (konversi 1–100)		85

Dari observasi guru dan refleksi siswa, ditemukan bahwa:

- 85% siswa aktif dan antusias selama proses proyek.
- Siswa menunjukkan peningkatan dalam aspek tanggung jawab, kolaborasi, dan kemandirian.
- Banyak siswa menyatakan bahwa mereka lebih memahami fungsi tangen karena bisa langsung mengukur objek nyata, bukan hanya menghafal rumus.
- Beberapa siswa juga menyebut bahwa pengalaman ini memberi gambaran tentang penggunaan matematika dalam dunia kerja,

seperti pemasangan CCTV, jaringan wireless, dan estimasi posisi alat.

C. Peningkatan Pemahaman Dan Keterampilan Siswa

Implementasi proyek *Trigonotrack* memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep trigonometri dan keterampilan abad 21 siswa kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang. Peningkatan ini terlihat dari berbagai indikator, baik kognitif maupun psikomotorik dan afektif.

1. Peningkatan Pemahaman Konsep Trigonometri

Melalui aktivitas pengukuran nyata di lingkungan sekolah, siswa mengalami pembelajaran yang bersifat langsung dan kontekstual. Mereka tidak hanya menghafal rumus fungsi tangen, tetapi juga:

- Menggunakan rumus dalam situasi riil untuk mengukur tinggi objek seperti pohon, tiang bendera, dan gedung sekolah.
- Menyusun data dan menghitung hasil pengukuran dengan bantuan alat sederhana dan aplikasi digital.
- Menarik kesimpulan berdasarkan perbandingan hasil manual dan digital.

Hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 26,6 menjadi 72,4, dengan tingkat ketuntasan belajar meningkat dari 6,8% menjadi 81,8% siswa. Ini membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan pemahaman konsep yang lebih kuat dan bermakna.

2. Pengembangan Keterampilan Abad 21

Selain peningkatan kognitif, proyek ini juga berhasil mengembangkan keterampilan penting yang dibutuhkan di abad ke-21:

- Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah:
  Siswa menganalisis situasi pengukuran, memilih metode yang tepat, dan mengevaluasi akurasi hasil.
- Kolaborasi:
  Dalam kelompok, siswa saling membagi tugas, berdiskusi, dan menyelesaikan proyek secara kooperatif.
- Komunikasi:
  Melalui presentasi hasil proyek, siswa belajar menyampaikan gagasan, menjelaskan proses perhitungan, dan menjawab pertanyaan dari teman maupun guru.
- Kreativitas:
  Ditunjukkan dalam cara siswa merancang alat clinometer, menyusun laporan visual, dan membuat infografis atau media presentasi.
- Literasi Digital:
  Siswa menggunakan aplikasi digital seperti inclinometer atau angle meter di smartphone untuk mendukung proses pengukuran dan membandingkan hasilnya dengan metode manual.

3. Penguatan Karakter dan Profil Pelajar Pancasila

Selama proyek berlangsung, siswa menunjukkan nilai-nilai karakter seperti:

- Tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas kelompok.

- Kemandirian dalam membuat alat dan mencatat data.
- Gotong royong dalam bekerja sama mengukur dan menganalisis hasil.
- Bernalar kritis saat mengevaluasi hasil pengukuran.
- Kreatif dan inovatif dalam menyusun media dan laporan hasil proyek.

D. Tanggapan Siswa Dan Guru

1. Tanggapan Siswa

Berdasarkan hasil refleksi tertulis dan wawancara singkat, mayoritas siswa memberikan tanggapan positif terhadap pelaksanaan proyek *Trigonotrack*. Beberapa hal utama yang disampaikan siswa meliputi:

- Pembelajaran menjadi lebih mudah dipahami
  Banyak siswa mengungkapkan bahwa mereka lebih cepat memahami konsep fungsi tangen karena langsung diterapkan dalam pengukuran nyata. Salah satu siswa menulis,
  "Biasanya saya bingung dengan rumus tan, tapi setelah mengukur tiang bendera dan pohon, saya jadi paham kegunaannya."
- Kegiatan terasa menyenangkan dan menantang
  Aktivitas di luar kelas dan penggunaan alat seperti clinometer serta aplikasi digital membuat siswa merasa belajar matematika itu seru.
  "Baru kali ini pelajaran matematika bikin gerak dan praktik langsung, jadi nggak ngantuk."

- Pembelajaran terasa bermanfaat dan nyata
  Siswa merasa bahwa proyek ini relevan dengan bidang TKJ, terutama saat memahami sudut untuk pemasangan CCTV atau antena Wi-Fi.
  "Ini bikin saya sadar kalau pelajaran ini bakal dipakai juga di dunia kerja nanti."
- Meningkatkan rasa percaya diri dan kerja tim
  Melalui kerja kelompok, siswa belajar membagi tugas, berdiskusi, dan saling membantu.

2. Tanggapan Guru

Guru Matematika dan guru produktif TKJ memberikan apresiasi terhadap inovasi *Trigonotrack* karena:

- Meningkatkan partisipasi siswa secara signifikan
  Siswa yang biasanya pasif di kelas tampak aktif, semangat bertanya, dan terlibat penuh dalam proses pengukuran dan perhitungan.
- Mengintegrasikan pelajaran matematika dengan dunia nyata
  Guru produktif TKJ melihat bahwa pembelajaran ini menghubungkan konsep matematika dengan kompetensi keahlian, sehingga memberi nilai tambah bagi siswa.
- Mendorong pendekatan pembelajaran lintas disiplin
  Proyek ini menjadi contoh praktik baik dalam mengembangkan team teaching dan kolaborasi antar mata pelajaran (matematika dan kejuruan).

- Menumbuhkan nilai-nilai karakter dan Profil Pelajar Pancasila Guru mengamati bahwa proyek ini memperkuat nilai-nilai seperti gotong royong, kemandirian, dan bernalar kritis dalam diri siswa.

E. Kendala Dan Solusi Selama Implementasi

Selama pelaksanaan proyek *Trigonotrack*, terdapat beberapa kendala yang muncul di lapangan. Namun, kendala-kendala tersebut dapat diatasi melalui penyesuaian strategi dan komunikasi yang efektif. Berikut ini adalah uraian kendala beserta solusi yang diterapkan:

1. Kendala: Kurangnya pemahaman awal siswa terhadap konsep trigonometri

Pada awal pelaksanaan, sebagian siswa masih kesulitan memahami fungsi tangen dan penggunaannya dalam pengukuran.

Solusi:

Dilakukan penguatan konsep melalui penjelasan ulang dengan media visual, contoh konkret, dan simulasi sederhana. Guru menggunakan ilustrasi segitiga dan praktik pengukuran di dalam kelas terlebih dahulu sebelum turun ke lapangan.

2. Kendala: Keterbatasan alat pengukuran standar

Tidak semua kelompok memiliki alat ukur seperti clinometer profesional atau meteran panjang.

Solusi:

Guru membimbing siswa membuat clinometer sederhana dari busur derajat, benang, dan pemberat. Untuk pengukuran jarak horizontal,

digunakan meteran bangunan dan langkah kaki yang dikonversi ke satuan meter. Sebagai pelengkap, siswa diizinkan menggunakan aplikasi inclinometer di ponsel.

3. Kendala: Variasi tinggi objek menyebabkan hasil tidak konsisten

Beberapa objek seperti pohon memiliki bentuk tidak rata atau tertutup dedaunan, sehingga pengukuran sudut kurang akurat.

Solusi:

Siswa diarahkan untuk melakukan pengukuran dari dua titik berbeda dan mengambil rata-rata hasil perhitungan. Guru juga menjelaskan konsep toleransi kesalahan dalam pengukuran lapangan.

4. Kendala: Waktu terbatas dalam satu kali pertemuan lapangan

Karena pengukuran dilakukan di luar kelas, waktu 2 jam pelajaran terasa kurang bagi beberapa kelompok untuk menyelesaikan tugas lapangan dan mencatat hasil.

Solusi:

Siswa diperbolehkan melanjutkan pengukuran pada waktu istirahat atau pulang sekolah jika diperlukan. Guru juga menyusun jadwal rotasi kelompok agar tidak terjadi penumpukan di satu titik objek.

5. Kendala: Kurangnya pengalaman siswa dalam membuat laporan proyek

Beberapa siswa bingung menyusun data, grafik, dan laporan visual secara sistematis.

Solusi:

Guru memberikan template laporan proyek dan contoh sederhana penyajian data, serta membimbing siswa dalam penggunaan diagram dan

ilustrasi visual. Presentasi kelompok dijadikan ajang belajar menyampaikan hasil secara runtut dan komunikatif.

F. Diskusi Hasil Dalam Konteks Kajian Teori

Hasil implementasi proyek *Trigonotrack* menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis proyek yang kontekstual mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan siswa dalam pembelajaran trigonometri. Hasil ini sejalan dengan berbagai kajian teori yang telah dibahas sebelumnya.

1. Kesesuaian dengan Teori Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning – CTL)

Menurut Johnson (2007), pembelajaran kontekstual menekankan pentingnya mengaitkan materi pelajaran dengan situasi nyata yang dialami siswa. Dalam proyek *Trigonotrack*, siswa tidak hanya memahami rumus trigonometri secara abstrak, tetapi mengaplikasikannya secara langsung dalam kegiatan pengukuran tinggi objek di lingkungan sekolah.

Kegiatan seperti mengukur tinggi pohon, tiang bendera, dan gedung sekolah memberikan pengalaman belajar yang autentik dan bermakna, sebagaimana prinsip CTL yang mengedepankan *learning by doing* dan *transfer of knowledge*.

2. Kesesuaian dengan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning – PjBL)

Boss dan Krauss (2014) menyatakan bahwa PjBL adalah strategi pembelajaran yang efektif untuk membangun keterampilan abad 21,

termasuk berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas. Hal ini tercermin dalam pelaksanaan *Trigonotrack*, di mana siswa:

- Merancang alat ukur (clinometer sederhana)
- Mengumpulkan dan menganalisis data nyata
- Menyusun laporan dan presentasi hasil proyek
- Menyelesaikan tantangan secara kolaboratif dalam kelompok

Setiap aspek tersebut mencerminkan karakteristik utama PjBL: adanya pertanyaan pemicu, kegiatan eksplorasi, hasil produk nyata, serta penilaian autentik berbasis proses dan hasil kerja.

3. Penguatan Pemahaman Konsep Trigonometri

Dalam teori pembelajaran matematika, trigonometri sering dianggap sulit karena sifatnya yang abstrak dan simbolik. Namun, melalui pengalaman konkret dalam proyek ini, siswa dapat:

- Memahami fungsi tangen sebagai rasio antara sisi depan dan sisi samping dalam segitiga siku-siku
- Menghubungkan rumus tersebut dengan konteks dunia nyata (misalnya: tinggi pohon = jarak × tan(θ))
- Menyadari bahwa matematika bukan sekadar rumus, melainkan alat bantu dalam menyelesaikan masalah praktis

Hal ini sejalan dengan pendapat Nurhadi (dalam Sugianto, 2008) bahwa CTL membantu siswa membangun sendiri pengetahuan dan mengaitkannya dengan kehidupan mereka.

4. Pembentukan Karakter dan Profil Pelajar Pancasila

Proyek *Trigonotrack* juga terbukti mendorong penguatan dimensi Profil Pelajar Pancasila, seperti:

- Bernalar kritis dalam menganalisis data pengukuran dan kesesuaian hasil
- Mandiri dalam membuat alat dan menyusun laporan proyek
- Bergotong royong melalui kerja sama dalam kelompok
- Kreatif dalam menyusun media presentasi

Hal ini sesuai dengan arah Kurikulum Merdeka yang mendorong pembelajaran yang holistik, relevan, dan berpusat pada peserta didik.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Inovasi pembelajaran berjudul "**Pemanfaatan Lingkungan Sekolah untuk Pembelajaran Trigonometri Kontekstual melalui Proyek *Trigonotrack* di Kelas X TKJ 1 SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang**" telah berhasil dilaksanakan dan menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika di SMK.

Adapun kesimpulan utama dari pelaksanaan inovasi ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan Pemahaman Konsep Trigonometri, dimana melalui pengukuran nyata di lingkungan sekolah dengan menggunakan fungsi tangen, siswa dapat memahami konsep trigonometri secara konkret dan aplikatif. Hasil pretest dan posttest menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep.
2. Mewujudkan Pembelajaran Kontekstual dan Bermakna, dimana proyek ini membuktikan bahwa lingkungan sekolah dapat dimanfaatkan sebagai laboratorium terbuka yang mempertemukan teori matematika dengan situasi nyata, sehingga pembelajaran terasa lebih relevan, hidup, dan dekat dengan dunia kerja siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan.
3. Mengembangkan Keterampilan Abad 21, dimana siswa terlibat aktif dalam kolaborasi kelompok, komunikasi, berpikir kritis, dan

kreativitas selama proses proyek. Mereka juga mengembangkan literasi teknologi dengan menggunakan aplikasi pengukur sudut dan menyusun presentasi visual.

4. Mendorong Penguatan Profil Pelajar Pancasila, dimanaa proyek *Trigonotrack* mendukung pembentukan karakter siswa dalam dimensi bernalar kritis, mandiri, bergotong royong, dan kreatif. Nilai-nilai tersebut tumbuh secara alami selama kegiatan belajar berlangsung.
5. Menjadi Model Praktik Baik Pembelajaran Inovatif di SMK, dimana Inovasi ini dapat direplikasi di kelas atau jurusan lain, bahkan dikembangkan lebih lanjut dalam kolaborasi antarmata pelajaran. Pendekatan ini selaras dengan semangat Kurikulum Merdeka yang mendorong pembelajaran yang diferensiatif, kontekstual, dan berpihak pada siswa.

B. Saran Dan Rekomendasi

Berdasarkan pelaksanaan dan hasil evaluasi proyek *Trigonotrack*, berikut adalah saran dan rekomendasi yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Perluasan Implementasi ke Kelas dan Jurusan Lain

Proyek *Trigonotrack* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa. Oleh karena itu, inovasi ini direkomendasikan untuk diterapkan tidak hanya di kelas X TKJ 1, tetapi juga di kelas lain atau jurusan lain yang relevan, seperti Teknik Bangunan, Teknik Instalasi

Tenaga Listrik, atau Teknik Multimedia, dengan penyesuaian konteks objek pengukuran.

2. Penguatan Kolaborasi Antarmata Pelajaran

Disarankan agar proyek ini dikembangkan melalui team teaching atau kolaborasi antara guru matematika dan guru produktif (kejuruan), agar siswa lebih mampu melihat keterkaitan langsung antara teori dan praktik kejuruan. Hal ini juga sejalan dengan pendekatan pembelajaran integratif dalam Kurikulum Merdeka.

3. Pengembangan Modul atau Panduan Praktis

Agar inovasi ini lebih mudah direplikasi oleh guru lain, disarankan dibuat modul pembelajaran atau buku panduan praktis tentang pelaksanaan proyek *Trigonotrack*, lengkap dengan contoh alat ukur, lembar kerja siswa, instrumen penilaian, dan rubrik.

4. Peningkatan Fasilitas dan Sarana Pembelajaran Lapangan

Untuk mendukung keberlanjutan proyek ini, sekolah disarankan menyediakan alat ukur yang lebih standar seperti clinometer digital, laser meter, atau perangkat visual tambahan agar proses pengukuran lebih akurat dan menarik.

5. Dokumentasi dan Diseminasi sebagai Praktik Baik

Proyek *Trigonotrack* dapat dijadikan sebagai praktik baik (best practice) dan dipresentasikan dalam forum MGMP, komunitas belajar guru (KOMBEL), atau kegiatan lomba inovasi pembelajaran. Dengan demikian, guru lain dapat belajar dari model ini dan mengadopsinya sesuai konteks masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). New York: McGraw-Hill Education.

Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Pembelajaran Kontekstual*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Kemdikbud. (2017). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

Kemdikbudristek. (2022). *Buku Saku Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Balitbang dan Perbukuan.

Prawiro, S. (2019). *Matematika SMA/SMK Kelas X Kurikulum 2013 Revisi*. Jakarta: Erlangga.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suyanto, & Asep Jihad. (2013). *Menjadi Guru Profesional: Strategi Meningkatkan Kualifikasi dan Kualitas Guru di Era Global*. Jakarta: Erlangga.

Trianto. (2009). *Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Wena, Made. (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Pelaksanaan Proyek

Hari / Tanggal	Kegiatan	Lokasi	Waktu
Pertemuan 1 Rabu, 7 Mei 2025	Pre Test, dilanjut Orientasi & Perencanaan Proyek	Kelas	2 JP
Pertemuan 2 Rabu, 14 Mei 2025	Praktik pembuatan Clinometer manual dan Pengukuran di Lapangan	Area Sekolah	2 JP
Pertemuan 3 Rabu, 14 Mei 2025	Pengolahan Data dan Penyusunan Hasil	Kelas	2 JP
Pertemuan 4 Rabu, 21 Mei 2025	Presentasi & Refleksi	Kelas	2 JP
Pertemuan 5 Rabu, 21 Mei 2025	Post Test	Kelas	2 JP

Lampiran 2. RPP / Modul Ajar

Mata Pelajaran: Matematika
Kelas / Jurusan: X TKJ 1
Materi : Perbandingan Trigonometri (Tangen)
Waktu : 5 x 45 menit (10 JP)
Topik Proyek : Mengukur Tinggi Objek dengan Trigonometri dalam Konteks Instalasi Jaringan

Capaian Pembelajaran : Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.

Tujuan Pembelajaran
Setelah mengikuti proses pembelajaran berbasis proyek, peserta didik diharapkan mampu:

- Menjelaskan konsep perbandingan trigonometri (sin, cos, tan) pada segitiga siku-siku.
- Mengidentifikasi sudut elevasi dan sudut depresiasi dalam konteks nyata.
- Menggunakan fungsi tangen untuk menghitung tinggi benda yang tidak dapat diukur secara langsung.
- Merancang dan melaksanakan pengukuran tinggi objek di lingkungan sekolah.
- Bekerja sama dalam kelompok untuk menyusun laporan proyek.
- Mempresentasikan hasil pengukuran dan refleksi secara lisan dan visual.
- Menunjukkan karakter gotong royong, kemandirian, bernalar kritis, dan kreativitas..

Materi Pokok

- Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku

Alat dan Bahan

- Busur derajat atau clinometer sederhana (bisa dibuat dari kardus atau busur + benang + pemberat)
- Meteran
- Penggaris
- Kalkulator
- Lembar kerja
- Aplikasi ARuler

Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran:

Pertemuan 1: Orientasi dan Perencanaan Proyek

Fase 1: Pertanyaan Mendasar

- Guru memantik dengan pertanyaan: "Bagaimana cara mengukur tinggi tiang atau pohon tanpa memanjatnya?"
- Siswa mendiskusikan ide dan mengaitkannya dengan rumus trigonometri.
- Guru menjelaskan proyek *Trigonotrack*.

Fase 2: Desain Proyek

- Siswa dibagi menjadi kelompok (4–6 orang).
- Masing-masing kelompok memilih objek di lingkungan sekolah untuk diukur.
- Kelompok membuat rencana pengukuran dan alat bantu (clinometer).

Fase 3: Pre Test

- Guru memberikan soal pre test kepada siswa untuk mengetahui pemahaman awal siswa sebelum diberikan perlakuan lebih lanjut.

Pertemuan 2: Pelaksanaan Pengukuran di Lapangan

Fase 3: Penjadwalan & Implementasi Proyek

- Siswa membuat clinometer manual dari busur derajat dan benang.
- Melakukan pengukuran sudut elevasi dan mencatat jarak horizontal.
- Menghitung tinggi objek dengan fungsi tangen:
  Tinggi = jarak horizontal × tan a (sudut elevasi)

Pertemuan 3: Pengolahan Data dan Laporan

Fase 4: Pengolahan dan Dokumentasi

- Siswa mengolah data pengukuran.
- Membuat laporan kelompok dengan grafik/sketsa/infografis.

Pertemuan 4: Presentasi Proyek

Fase 5: Presentasi Hasil

- Kelompok mempresentasikan hasil proyek di depan kelas.
- Saling memberikan umpan balik antar kelompok.

Pertemuan 5: Refleksi dan Evaluasi

Fase 6: Evaluasi & Refleksi

- Guru memberikan post-test individual.
- Siswa menuliskan refleksi pribadi atas pengalaman belajar.
- Guru memberikan apresiasi dan menyimpulkan pembelajaran.

Asesmen

Aspek	**Teknik**	**Instrumen**
Kognitif	Tes tulis (pre & post test)	Soal trigonometri kontekstual
Psikomotorik	Penilaian proyek	Rubrik proyek & presentasi
Afektif	Observasi & refleksi	Lembar observasi sikap, refleksi tertulis

Sumber Belajar

- Buku teks Matematika Kelas X
- Lingkungan sekolah (tiang bendera, gedung, pohon, CCTV)
- Panduan proyek *Trigonotrack*

Lampiran 3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Aktivitas 1: Pertanyaan Pemantik

“Seorang teknisi TKJ ingin memasang kamera CCTV yang diarahkan ke area parkir dari tembok setinggi 6 meter, dengan sudut kemiringan kamera 40°. Jika ingin tahu seberapa jauh jangkauan kamera di tanah, bagaimana cara menghitungnya?”

Diskusikan secara berkelompok (5–6 orang), lalu tulis jawaban awal kalian.

Aktivitas 2: Praktik Pengukuran di Lapangan

Pilih salah satu objek di lingkungan sekolah (misalnya tiang bendera, gedung lantai dua, atau pohon tinggi) yang kira-kira bisa diukur ketinggiannya secara tidak langsung. Lakukan langkah berikut:

1. Tentukan jarak pandang dari objek (misalnya 7 meter).
2. Ukur sudut elevasi ke puncak objek dengan clinometer.
3. Catat data berikut:

Jarak dari Objek (m)	Sudut Elevasi (°)	Tinggi dari Tanah ke Mata Pengamat (m)	Tinggi Objek (m)

Gunakan rumus:

Tinggi Objek = (tan α × jarak) + tinggi mata pengamat

Aktivitas 3: Analisis dan Refleksi

1. Apakah hasil pengukuran kalian realistis?
2. Apa kendala saat mengukur sudut dan jarak?
3. Bagaimana pelajaran ini bisa berguna dalam pekerjaan sebagai teknisi jaringan?

Lampiran 4. Rubrik Penilaian

A. Penilaian Proyek (Psikomotorik)

No	Aspek yang Dinilai	Indikator	Skor 1 (Tidak tercapai)	Skor 2 (Cukup)	Skor 3 (Baik)	Skor 4 (Sangat Baik)
1	Keakuratan Perhitungan	Menggunakan rumus tangen dengan benar dan logis	Banyak salah, tidak selesai	Ada kesalahan besar	Hampir benar semua	Semua benar dan logis
2	Kreativitas & Visualisasi	Membuat & menggunakan clinometer/aplikasi dengan baik	Tidak menggunakan alat secara tepat	Menggunakan dengan banyak bantuan	Menggunakan dengan sedikit bantuan	Mandiri dan akurat
3	Kerja Sama Kelompok	Kolaborasi dan peran aktif setiap anggota	Tidak berkolaborasi sama sekali	Berkolaborasi hanya berdua	Berkolaborasi bersama namun masih belum maksimal	Sudah berkolaborasi dengan baik antar sesame anggota
4	Komunikasi	Kemampuan menyampaikan hasil dan proses	Tidak mampu menyampaikan hasil dan proses	Menyampaikan hasil dan proses belum baik	Menyampaikan hasil dan proses cukup baik	Sangat mampu menyampaikan hasil dan proses.
5	Refleksi	Siswa mampu menjelaskan apa yang dipelajari	Sama sekali tidak mampu menjelaskan dengan baik	Belum mampu menyampaikan dengan efektif	Sudah cukup mampu menjelaskan apa yang dipelajari.	Sudah sangat mampu menjelaskan apa yang dipelajari dengan efektif.

Nilai Akhir = (Total Skor ÷ 20) × 100

Aspek	Kriteria	Skor Maksimal
Keakuratan Perhitungan	Menggunakan rumus trigonometri dengan tepat	4 x 5 = 20
Kreativitas & Visualisasi	Membuat Clinometer manual yang efektif	4 x 5 = 20
Kerja Sama Kelompok	Kolaborasi dan peran aktif setiap anggota	4 x 5 = 20
Komunikasi	Kemampuan menyampaikan hasil dan proses	4 x 5 = 20
Refleksi	Siswa mampu menjelaskan apa yang dipelajari	4 x 5 = 20
Total Skor Maksimal		100

B. Penilaian Pengetahuan (Kognitif)

Dilakukan melalui pretest dan posttest yang mencakup soal konsep fungsi tangen, aplikasi dalam pengukuran, dan interpretasi data kontekstual.

Konversi Nilai:

Rentang Skor	Kriteria
85–100	Sangat Baik
70–84	Baik
55–69	Cukup
< 55	Perlu Bimbingan

C. Penilaian Sikap (Afektif)

Dilakukan melalui observasi guru saat pembelajaran proyek berlangsung.

Aspek Sikap	Indikator Penilaian	Skala (1-4)
Tanggung Jawab	Menyelesaikan tugas tepat waktu dan serius	
Kerja Sama	Aktif bekerja dalam tim, mendukung teman	

Inisiatif	Bertanya, mencoba, dan memberi Solusi	
Kemandirian	Mengerjakan bagian tugas tanpa bergantung	
Antusiasme	Terlihat semangat saat praktik atau presentasi	

Keterangan Skala: 1 = Tidak Pernah, 2 = Kadang-kadang, 3 = Sering, 4 = Selalu

Lampiran 5. Soal Pre Test dan Post Test

Soal Pre Test

1. Seorang teknisi ingin memasang kamera CCTV di tembok setinggi 4 meter dan memiringkannya ke bawah dengan sudut elevasi 30º ke arah tanah. Panjang kabel yang dibutuhkan dari kamera ke titik jatuh pandang di tanah adalah….?
2. Sebuah menara memancarkan bayangan sepanjang 12 meter saat matahari membentuk sudut elevasi 45∘. Berapakah tinggi menara tersebut?

Soal Post Test

1. Sebuah jalan menanjak membentuk sudut 10∘ terhadap permukaan datar. Jika panjang jalan yang menanjak adalah 100 meter, maka berapakah ketinggian yang dicapai kendaraan?
2. Seorang teknisi ingin memasang kamera CCTV di tembok setinggi 4 meter dan memiringkannya ke bawah dengan sudut elevasi 30º ke arah tanah. Panjang kabel yang dibutuhkan dari kamera ke titik jatuh pandang di tanah adalah….?

Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan

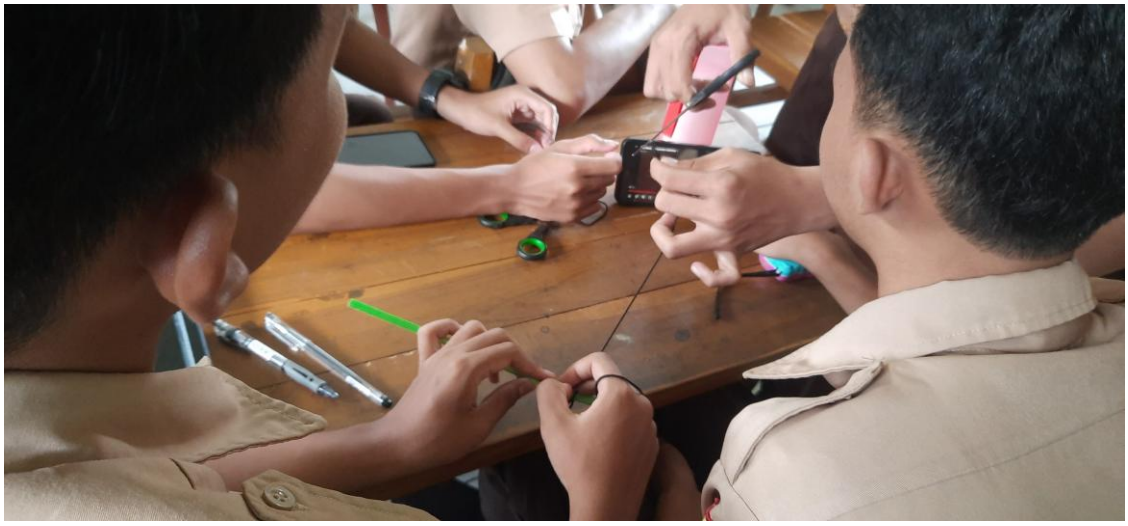




















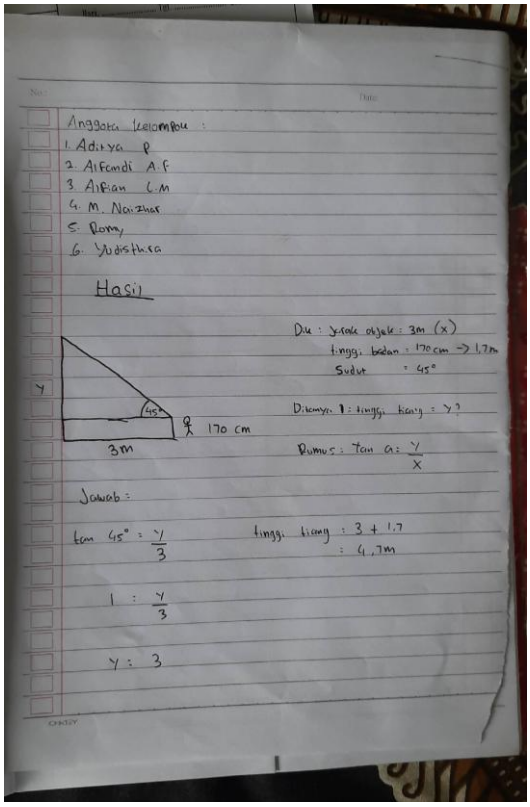












Anggota kelompok :
1. Aditya P
2. Alfendi A.F
3. Alfian C.M
4. M. Nauzhar
5. Romy
6. Yudisthira

Hasil

Dik : jarak objek : 3m (x)
tinggi badan : 170 cm → 1,7m
Sudut = 45°

Ditanya : tinggi tiang = Y ?

Rumus : tan a = $\frac{Y}{X}$

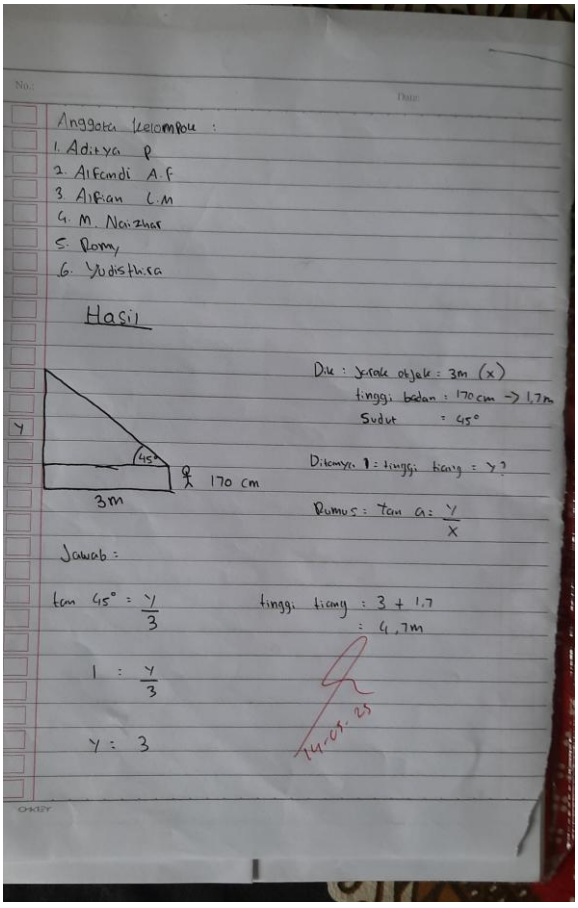
Jawab :

tan 45° = $\frac{Y}{3}$

tinggi tiang : 3 + 1,7
= 4,7m

1 : $\frac{Y}{3}$

Y : 3



Anggota kelompok :
1. Aditya P
2. Alfendi A.F
3. Alfian C.M
4. M. Nauzhar
5. Romy
6. Yudisthira

Hasil

Dik : jarak objek : 3m (x)
tinggi badan : 170 cm → 1,7m
Sudut = 45°

Ditanya : tinggi tiang = Y ?

Rumus : tan a = $\frac{Y}{X}$

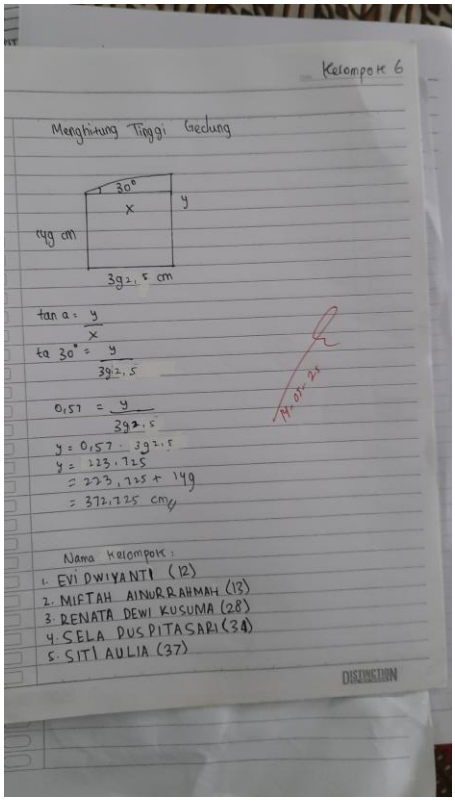
Jawab :

tan 45° = $\frac{Y}{3}$

tinggi tiang : 3 + 1,7
= 4,7m

1 : $\frac{Y}{3}$

Y : 3



Kelompok 6

Menghitung Tinggi Gedung

30°
x
y
tinggi
392,5 cm

tan a = $\frac{y}{x}$

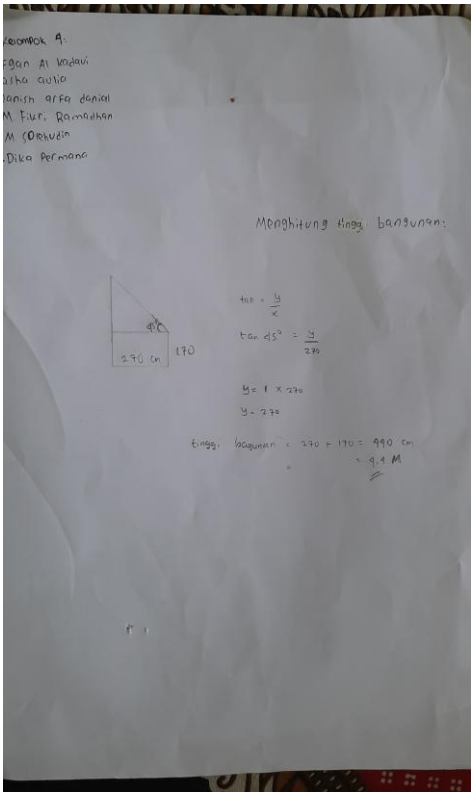
tg 30° = $\frac{y}{392,5}$

0,57 = $\frac{y}{392,5}$

y = 0,57 . 392,5
y = 223,725
= 223,725 + 149
= 372,725 cm

Nama kelompok :
1. EVI DWIYANTI (12)
2. MIFTAH AINURRAHMAH (13)
3. RENATA DEWI KUSUMA (28)
4. SELA DUSPITASARI (34)
5. SITI AULIA (37)

DISTINCTION



Kelompok 4:
Fajar Al Badawi
Aisha Aulia
Danish arfa daniel
M. Fikri Ramadhan
M. Qoribudin
Dika Permana

Menghitung tinggi bangunan:

45°
270 cm
170

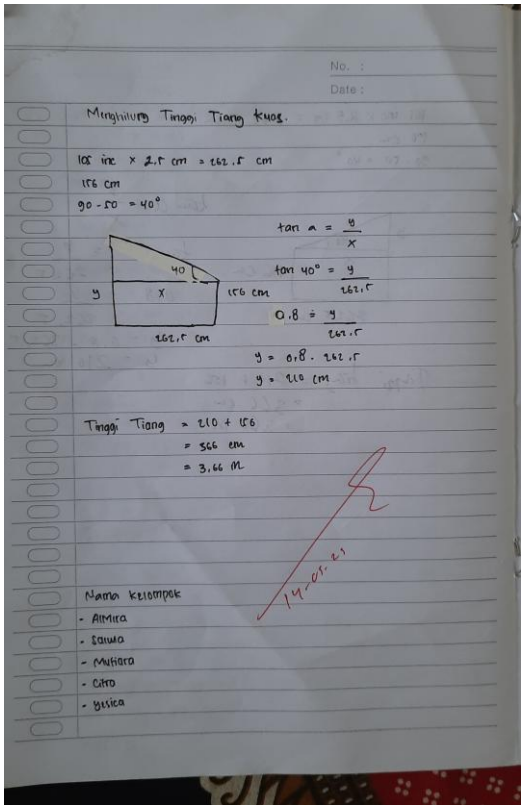
tan a = $\frac{y}{x}$

tan 45° = $\frac{y}{270}$

y = 1 x 270

y = 270

tinggi bangunan = 270 + 170 = 990 cm
= 9,9 M



Menghitung Tinggi Tiang kucing.

105 inc × 2,5 cm = 262,5 cm

156 cm

90 - 50 = 40°

tan a = y/x

tan 40° = y/262,5

0,8 = y/262,5

y = 0,8 . 262,5

y = 210 cm

Tinggi Tiang = 210 + 156

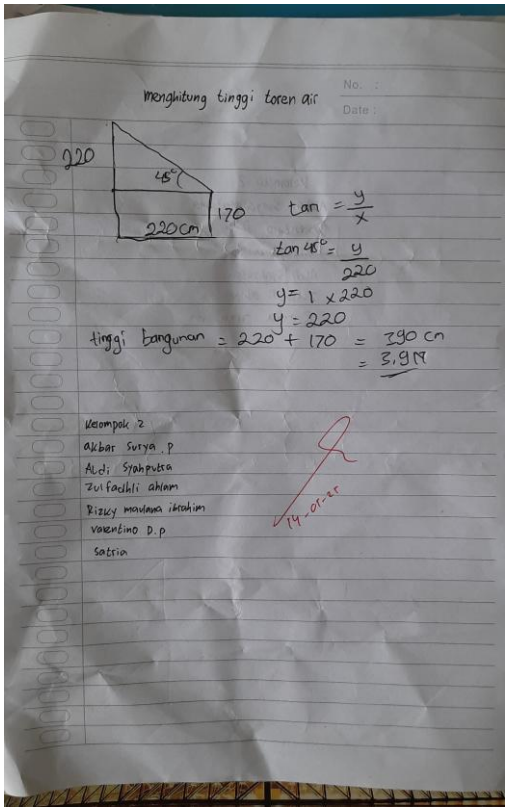
= 366 cm

= 3,66 M

14-05-24

Nama kelompok

- Almira
- Salwa
- Mutiara
- Citra
- Jessica



menghitung tinggi toren air

220

45°

170

220 cm

tan = y/x

tan 45° = y/220

y = 1 × 220

y = 220

tinggi bangunan = 220 + 170 = 390 cm

= 3,9 M

Kelompok 2

Akbar Surya. P

Aldi Syahputra

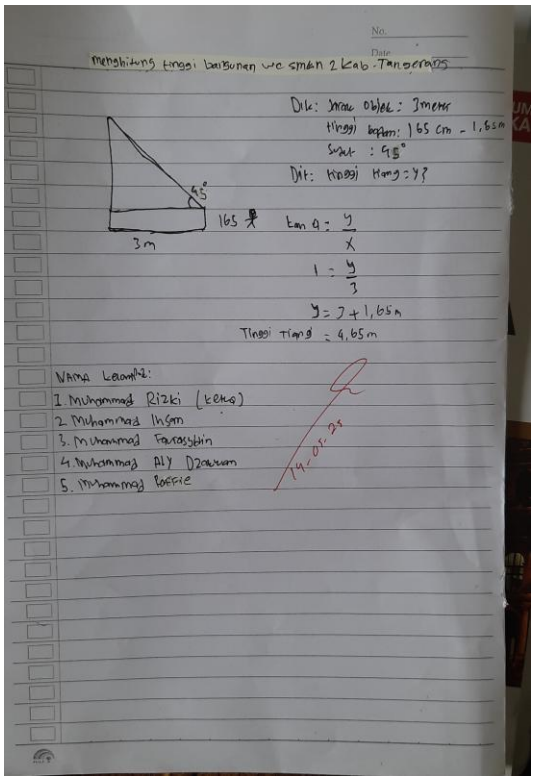
Zulfachli akram

Rizky maulana ibrahim

Valentino D.p

Satria

14-05-24



menghitung tinggi bangunan wc sman 2 kab. Tangerang

Dik: Jarak objek : 3meter

Tinggi badan: 165 cm - 1,65m

Sudut : 45°

Dit: Hitung tinggi tiang : y?

45°

165

3m

tan a = y/x

1 = y/3

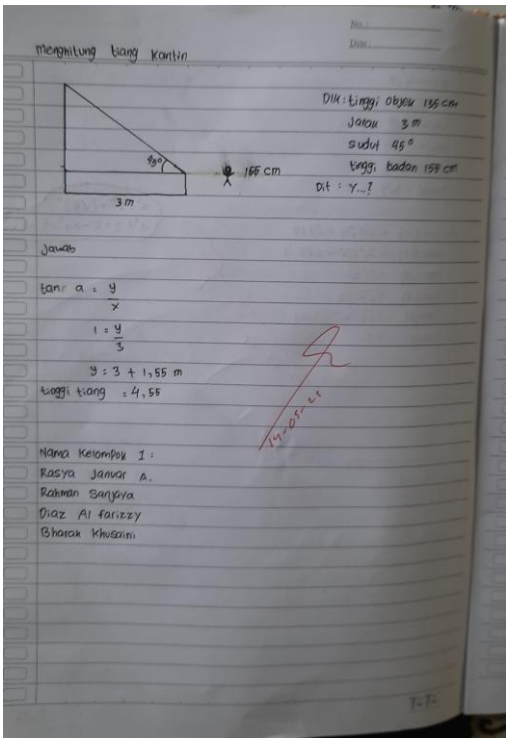
y = 3 + 1,65 m

Tinggi Tiang = 4,65 m

14-05-24

Nama Kelompok:

1. Muhammad Rizki (ketua)
2. Muhammad Ihsan
3. Muhammad Farrasybin
4. Muhammad Aly Dzaky
5. Muhammad Raffie



menghitung tiang kantin

Dik: tinggi objek 155 cm

Jarak 3 m

sudut 45°

tinggi badan 155 cm

Dit : Y...?

45°

155 cm

3m

Jawab

tan a = y/x

1 = y/3

y = 3 + 1,55 m

tinggi tiang = 4,55

14-05-24

Nama Kelompok 1 :

Rasya Janur A.

Rahman Sanjaya

Diaz Al farizzy

Bharak Khusaini

Lampiran 7. Testimoni siswa

Aditya Pangestu: “Saya sangat senang mengikuti pembelajaran proyek Trigonometri awalnya saya pikir Trigonometri hanya soal rumus-rumus yang membingungkan, tapi ternyata bisa langsung diterapkan di dunia kerja, seperti saat menentukan panjang kabel dari router ke komputer . Saya jadi lebih paham bagaimana cara mengukur sudut dan menghitung panjang sisi miring secara langsung di lapangan. Pembelajaran ini membuat Matematika terasa lebih nyata dan tidak membosankan. Terima kasih, Pak, karena kami jadi merasa lebih siap menghadapi tantangan kerja di lapangan nanti”

Alfandi Adhana Fikratuhaaditya: “Seru dan Ga terlalu bikin pusing. Awalnya dipikir Trigonometri cuma rumus rumus yang buat otak ngebul. ternyata seru juga Misalnya, pas belajar hitung tinggi tiang listrik, langsung terjun ke lapangan, dengan penjalasan yang gampang di mengerti. sekarang paham suda paham cara ngukur' tinggi bangunan. Matematika jadi ga terlalu ngebosenin lagi karna cuma rumus'. terimakasih pak ini buat keinginan saya beljar mendalami Matematika meningkat”.

Alfian Lestia Maulana: “Saya bersyukur dan senang bisa mengikuti pembelajaran trigonotrack. Dulu, saya melihat trigonometri sebagai tumpukan rumus yang membingungkan dan jauh dari kenyataan. Namun, melalui pembelajaran ini, saya belajar menerapkannya secara langsung, seperti saat menentukan sudut optimal untuk pemasangan antena jaringan 5G. Saya kini mahir menghitung sudut elevasi dan panjang sisi dengan presisi, langsung di lapangan. Proses belajarnya seru, penuh interaksi, dan membuat matematika jadi hidup serta relevan. Terima kasih kepada Bapak Ade Ferdiansyah, S.ST., M.Pd., yang dengan penuh semangat membimbing kami, menjadikan kami lebih siap dan percaya diri untuk menaklukkan tantangan dunia kerja!”

PROFIL PENULIS



Ade Ferdiansyah, S.ST., M.Pd adalah seorang pendidik, penulis, dan narasumber aktif yang mengabdikan diri dalam dunia pendidikan. Ia lahir di Tangerang pada tanggal 10 Juli 1981, dan saat ini mengajar di SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang sebagai guru Matematika serta Produk Kreatif dan Kewirausahaan (PKWU). Selain itu, ia juga menjabat sebagai Koordinator Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) dan aktif sebagai tim pembelajaran Teaching Factory (TEFA) dalam pengembangan SMK berbasis industry.

Ade merupakan lulusan D-IV Teknik Manajemen Industri dari Politeknik STMI Jakarta Kemenperin, serta menyelesaikan Pendidikan Profesi Guru (PPG) di bidang Teknik Mesin dan meraih gelar Magister Pendidikan Matematika dari Universitas Indraprasta PGRI.

Memiliki pengalaman mengajar sejak tahun 2012, ia pernah menjadi dosen dan guru di berbagai lembaga, termasuk STKIP Kusuma Negara dan Politeknik Tunas Pemuda. Pengalaman ini memperkaya perspektifnya dalam pengembangan pembelajaran yang inovatif dan berbasis kebutuhan peserta didik abad 21. Sebagai Guru Penggerak Angkatan 10, Ade aktif menyuarakan praktik baik dalam implementasi Kurikulum Merdeka dan pembelajaran berdiferensiasi. Ia pernah menjadi:

- Guru Profesional Terbaik di SMK Negeri 2 Kabupaten Tangerang (2021, 2023, 2024).
- Finalis Guru Inovatif Tingkat SMK BGP Banten (2023).
- Juara 3 Lomba Praktik Baik IGI Kota Tangerang (2024).

Selain aktif sebagai guru dan dosen, ia juga dikenal sebagai penulis produktif. Beberapa karyanya meliputi novel, antologi puisi, dan buku pendidikan. Beberapa di antaranya adalah:

- Takbir Cinta Sofia (2016)
- Biarkan Bintang Jatuh Cinta (2018)

- Para Pencari Cinta (2020)
- Titian Sang Pemimpi (2020)
- Menuju Kecerdasan Matematika (2023)

Dalam dunia digital, Ade juga dikenal sebagai content creator edukatif di media sosial dan YouTube dengan akun @deferdianofficial, serta sering menjadi narasumber praktik baik IKM dan PMM.

Dengan semangat belajar sepanjang hayat dan jiwa inovatif, Ade Ferdiansyah terus berkontribusi aktif dalam menciptakan pembelajaran yang kontekstual, kreatif, dan berpihak pada peserta didik.