

**KEEFEKTIFAN PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF BERBASIS SCRATCH UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN
TRIGONOMETRI PADA
SISWA SMA**

SKRIPSI

*Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat
Guna mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Program Studi Pendidikan Matematika*

Oleh :

MUKMINATU NURUL HIDAYAH

2102030007



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2025

BERITA ACARA

Ujian Mempertahankan Skripsi Sarjana Bagi Mahasiswa Program Strata 1
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Panitia Ujian Sarjana Strata-1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dalam Sidangnya yang diselenggarakan pada hari Kamis, Tanggal 07 Agustus 2025, pada pukul 08.30 WIB sampai dengan selesai. Setelah mendengar, memperhatikan dan memutuskan bahwa:

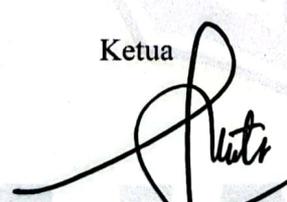
Nama : Mukminatu Nurul Hidayah
NPM : 2102030007
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch untuk Meningkatkan Pemahaman Trigonometri pada Siswa SMA

Dengan diterimanya skripsi ini, sudah lulus dari ujian Komprehensif, berhak memakai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

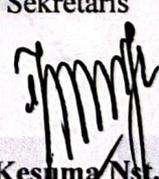
Ditetapkan : (**A**) Lulus Yudisium
() Lulus Bersyarat
() Memperbaiki Skripsi
() Tidak Lulus

PANITIA PELAKSANA

Ketua

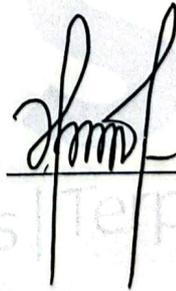

Dra. Hj. Syamsuyurnita, M.Pd

Sekretaris


Dr. Hj. Dewi Kesuma Nst, SS, M.Hum

ANGGOTA PENGUJI:

1. Nur 'Afifah, M.Pd

1. 

Unggul | Cerdas | Terpercaya

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Skripsi ini diajukan oleh mahasiswa di bawah ini:

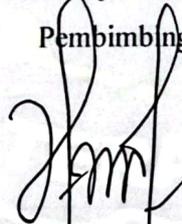
Nama : Mukminatu Nurul Hidayah
NPM : 2102030007
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis
Scratch Untuk Meningkatkan Pemahaman Trigonometri Pada Siswa
SMA

sudah layak disidangkan.

Medan, Juli 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing

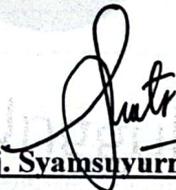


Nur Afifah M.Pd.

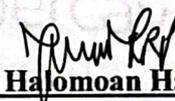
Diketahui oleh :

Dekan

Ketua Program Studi



Dra. Hj. Syamsuyurnita, M.Pd.



Dr. Tua Hajomoan Harahap, M.Pd.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Mukminatu Nurul Hidayah
 NPM : 210230007
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Judul Skripsi : Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch Untuk Meningkatkan Pemahaman Trigonometri Pada Siswa SMA

Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf	Keterangan
29 April 2025	1. Latar belakang masalah - Belum bertokus pd kepeluasan kedalaman dan keterkaitan dari penelitian.	<i>[Signature]</i>	
14 Mei 2025	2. Pastikan tidak ada kesalahan dalam ejaan dan tata bahasa	<i>[Signature]</i>	
5 Juni 2025	3. Perbaiki pd tinjauan pustaka penelitian yang relevan, kerangka berfikir.	<i>[Signature]</i>	
25 Juni 2025	4. Fokus perbaikan dan teknik pengumpulan data dan jenis pengumpulan data	<i>[Signature]</i>	
21 Juli 2025	5. ACC Subang	<i>[Signature]</i>	

Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika

Dr. Tua Halomoan Harahap, S.Pd., M.Pd

Medan, April 2025
Dosen Pembimbing

Nur Afifah, M.Pd.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Mukminatu Nurul Hidayah
NPM : 2102030007
Program Studi : Pendidikan Matematika

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch Untuk Meningkatkan Pemahaman Trigonometri Pada Siswa SMA”**, bukan hasil menyadur mutlak dari karya orang lain.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian pernyataan ini dengan sesungguhnya dan dengan yang sebenar-benarnya.

Hormat saya
Yang membuat pernyataan,




Mukminatu Nurul Hidayah
NPM. 2102030007

ABSTRAK

MUKMINATU NURUL HIDAYAH, 2102030007, Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch Untuk Meningkatkan Pemahaman Trigonometri Pada Siswa SMA, Skripsi, Medan: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Dosen Pembimbing : Nur 'Afifah, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch dalam meningkatkan pemahaman trigonometri siswa SMA. Trigonometri merupakan salah satu materi matematika yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif untuk membantu siswa memahami konsep-konsep dengan lebih baik. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain eksperimen semu (quasi experiment). Sampel penelitian terdiri dari siswa SMA kelas X yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch dan kelompok control yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Data pemahaman trigonometri siswa dikumpulkan melalui tes sebelum dan sesudah pembelajaran (pre-test dan post-test). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan pemahaman trigonometri antara kelompok eksperimen dan kelompok control. Kelompok eksperimen yang menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch menunjukkan peningkatan pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok control. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis Scratch efektif dalam meningkatkan pemahaman trigonometri siswa SMA. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch dapat menjadi alternatif yang efektif dalam pembelajaran trigonometri di SMA. Guru matematika disarankan untuk memanfaatkan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch sebagai salah satu strategi pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi trigonometri.

Kata kunci: Media Pembelajaran Interaktif, Scratch, Pemahaman Trigonometri

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum, Wr.Wb

Syukur Alhamdulillah peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang tak ternilai sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam tak lupa peneliti haturkan pada nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini disusun untuk melengkapi sebagian dari syarat guna memperoleh gelar sarjaan pendidikan S-1 Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Oleh karena itu penulis memilih judul : **“Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch Untuk Meningkatkan Pemahaman Trigonometri Pada Siswa SMA”**.

Dalam penulisan skripsi ini peneliti mengalami banyak kendala-kendala yang mana kendala tersebut sangat bermakna untuk kebaikan dan kesempurnaan dari isi yang tertulis dalam skripsi ini. Peneliti juga mohon maaf jika ada terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini baik itu berupa ketikan, bahasa dan kurang lengkap isi yang terdapat dalam skripsi ini.

Pada kesempatan ini, peneliti menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang teristimewa kepada kedua orang tercinta, ayahanda **Jumarianto** dan ibunda **Nurmala** yang telah mendidik, membesarkan dengan kasih sayang, membimbing peneliti dengan kasih

sayang, doa serta dukungan dan juga banyak memberikan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

Peneliti juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada berbagai pihak, antara lain yaitu :

1. Bapak **Prof. Dr. Agussani, M.AP** selaku rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu **Dra. Hj. Syamsuyurnita, M.PD** selaku Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak **Dr. Tua Halomoan Harahap, S.Pd., M.Pd** selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu **Nur 'Afifah, M.Pd** selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan dukungan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis sampai terselesaikannya skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Pegawai Biro Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Kakak dan abang yang telah senantiasa memberikan semangat kepada penulis dalam proses pembuatan skripsi ini.
7. Kepada pemilik nama Billy Andika yang telah banyak membantu, menemani dan memberikan semangat kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
8. Kepada sahabat – sahabat seperjuangan GOLKIR yang terdiri dari Sella Gustrinita, Sylvi Agustin, Yayang Yasinta, Yulia Inasha, Uswatun Hasanah,

Alya Rahma Sitorus, Enika Sri Ita Sembiring, dan Dwi Fadillah Rahmah yang telah menemani penulis dan tetap bertahan sampai akhir semester ini.

9. Kepada pemilik nama Yayang Yasinta, Sylvi Agustin, dan Yulia Inasha yang telah bersama – sama berjuang untuk menuju PIMNAS dan suka duka yang telah dialami bersama – sama.

10. Teruntuk sahabat – sahabat di SMA terimakasih telah berteman hingga sekarang ini, semoga pertemanan kita bertahan dan langgeng.

Atas segala bantuan dan dukungan dari pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, penulis tidak bisa membalas semua kebaikan kalian selain mengucapkan ribuan terimakasih, semoga Allah SWT selalu memberikan berkah dan membalas kebaikan kalian semua. Penulis menyadari dalam Menyusun skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat mendatangkan manfaat bagi kita semua, Aamiin ya Rabbal Aalamiin.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

Medan, Juli 2025

Penulis

MUKMINATU NURUL HIDAYAH
NPM.2102030007

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kerangka Teoritis	6
2.1 Pemahaman Trigonometri.....	6
2.2 Media Pembelajaran Interaktif.....	8
2.3 Scratch Sebagai Media Pembelajaran	10
B. Penelitian Yang Relevan	16
C. Kerangka Konseptual	18
D. Hipotesis Penelitian	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Pendekatan Penelitian.....	22

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	23
C. Populasi dan Sampel.....	23
D. Variabel dan Definisi Operasional.....	24
E. Instrumen Penelitian.....	25
F. Uji Instrumen Data.....	26
G. Teknik Analisis Data	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Deskripsi Hasil Penelitian	36
B. Analisis Data	42
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Yang Relevan.....	16
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	22
Tabel 3.2 Pelaksanaan Penelitian	23
Tabel 3.3 Variabel dan Definisi Operasional.....	25
Tabel 3.4 Rentang Kriteria Daya Pembeda	29
Tabel 3.5 Rentang Kriteria Indeks Kesukaran Butir Soal.....	30
Tabel 3.6 Kriteria <i>N-gain</i>	35
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Validitas	37
Tabel 4.2 Hasil Daya Pembeda	38
Tabel 4.3 Hasil Kesukaran Butir Soal	39
Tabel 4.4 Hasil Pretest Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen	40
Tabel 4.5 Hasil Post-Test Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen	41
Tabel 4.6 Uji Normalitas <i>Pretest</i> Pada Kelas Kontrol	42
Tabel 4.7 Uji Normalitas <i>Post-Test</i> Pada Kelas Kontrol.....	43
Tabel 4.8 Uji Normalitas <i>Pretest</i> Pada Kelas Eksperimen.....	44
Tabel 4.9 Uji Normalitas <i>Post-test</i> Pada Kelas Eksperimen	45
Tabel 4.10 Uji Homogen.....	46
Tabel 4.11 Uji Hipotesis.....	46
Tabel 4.12 hasil perhitungan Indeks gain.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Scratch.....	12
Gambar 2.2 Tampilan Scratch.....	13
Gambar 2.3 Tampilan Scratch.....	13
Gambar 2.4 Tampilan Scratch.....	14
Gambar 2.5 Tampilan Scratch.....	14
Gambar 2.6 Tampilan Scratch.....	15
Gambar 2.7 Tampilan Scratch	15
Gambar 2.8 Bagan Kerangka Konseptual.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	55
Lampiran 2 RPP Kelas Kontrol	56
Lampiran 3 RPP Kelas Eksperimen.....	61
Lampiran 4 Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Post-Test</i> Siswa Kelas Kontrol.....	66
Lampiran 5 Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Post-Test</i> Siswa Kelas Eksperimen.....	67
Lampiran 6 Pretest	68
Lampiran 7 Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i>	74
Lampiran 8 Post – Test	84
Lampiran 9 Kunci Jawaban Soal <i>Post – Test</i>	90
Lampiran 10 Uji Validasi.....	100
Lampiran 11 Uji Reliabilitas.....	106
Lampiran 12 Uji Daya Pembeda.....	107
Lampiran 13 Tingkat Kesukaran.....	110
Lampiran 14 Uji Normalitas	111
Lampiran 15 Uji Homogenitas.....	113
Lampiran 16 Uji Hipotesis.....	115
Lampiran 17 Uji Peningkatan (N-Gain).....	116
Lampiran 18 Tabel t.....	118
Lampiran 19 Tabel r.....	119
Lampiran 20 Tabel Kriteria Untuk Lilliefors.....	120

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah salah satu institusi yang mempunyai peranan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Pendidikan merupakan wadah bagi manusia untuk menentukan kehidupan yang lebih baik. Pendidikan menjadi dasar bagi manusia untuk bisa mengembangkan dirinya dari aspek apapun. Pendidikan merupakan sarana bagi pertumbuhan dan perkembangan suatu bangsa (Muthia dkk, 2018). Pendidikan juga dapat dikatakan investasi jangka panjang untuk kelangsungan hidup manusia di dunia (Yuliasari, 2017). Sehingga dapat didefinisikan bahwa pendidikan memiliki peran yang sangat penting untuk membentuk seseorang menjadi manusia yang cerdas di masa depan serta memiliki kewajiban untuk menuntut ilmu sepanjang masa.

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang wajib dipelajari di semua jenjang pendidikan. Matematika sangat berpengaruh di dalam kehidupan manusia salah satunya adalah membantu manusia menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, seperti menghitung jumlah harga barang belanja dan lain sebagainya (Pratiwi & Bernard, 2021). Hal tersebut menjadi dasar bahwa matematika sangat penting untuk dipelajari dan dipahami. Walaupun matematika itu penting di dalam kehidupan, tidak dapat dipungkiri bahwa masih banyak sebagian siswa yang tidak menyukai matematika karena pelajaran yang membosankan dan tidak adanya variasi di dalam belajar

sehingga tidak menarik minat siswa untuk belajar matematika (Prasasty & utamingtyas, 2020).

Pembelajaran matematika, khususnya materi trigonometri, sering kali menjadi tantangan bagi siswa di tingkat SMA. Hal ini disebabkan oleh karakteristik trigonometri yang abstrak dan membutuhkan pemahaman mendalam terhadap konsep-konsep dasar, seperti fungsi sinus, kosinus, dan tangen, serta penerapannya dalam berbagai konteks. Trigonometri merupakan topik yang perlu dipelajari oleh siswa sebagai bekal mereka, baik untuk studi selanjutnya atau di kehidupan dunia kerja (Jupri dkk, 2020). Namun, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antar konsep tersebut, yang akhirnya mempengaruhi kemampuan mereka untuk menyelesaikan soal-soal trigonometri secara efektif (Pramesti & Retnawati, 2019).

Di sisi lain, metode pembelajaran tradisional yang cenderung pasif dan kurang interaktif sering kali tidak mampu menarik perhatian siswa. Media pembelajaran yang hanya berfokus pada teks atau penjelasan verbal kurang memberikan pengalaman belajar yang mendalam. Hal ini berdampak pada rendahnya motivasi dan minat siswa dalam mempelajari trigonometri, yang berujung pada hasil belajar yang kurang memuaskan. Oleh karena itu, solusi yang tepat untuk kesulitan tersebut adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang interaktif. Media pembelajaran adalah suatu alat untuk menyampaikan sebuah informasi kepada siswa dengan merangsang pikiran, perhatian, serta minat siswa untuk belajar (Aulia dkk, 2021). Media

pembelajaran mempunyai peranan yang penting, karena dapat digunakan sebagai perantara untuk menyampaikan materi agar siswa dengan mudah paham terhadap materi yang disampaikan, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi (Wahyuningtyas & Sulasmono, 2020).

Seiring berkembangnya teknologi, integrasi teknologi informasi dalam dunia pendidikan menjadi suatu kebutuhan. Salah satu teknologi yang berpotensi mendukung pembelajaran adalah media pembelajaran interaktif berbasis Scratch. Scratch, sebagai platform pemrograman visual, memungkinkan pengembangan media pembelajaran yang menarik, interaktif, dan mudah dipahami. Dengan fitur-fitur animasi dan simulasi yang dimilikinya. Scratch dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam trigonometri, seperti pergerakan sudut pada lingkaran satuan atau grafik fungsi trigonometri, sehingga siswa dapat belajar secara lebih konkret dan menyenangkan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan motivasi, partisipasi, dan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran (Arsyad, 2019; Munir, 2020). Selain itu, media pembelajaran interaktif berbasis Scratch terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa pada berbagai mata pelajaran (Kurniawan & Rahayu, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi **“Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Trigonometri Pada Siswa SMA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Rendahnya pemahaman trigonometri pada siswa SMA
2. Keterbatasan media pembelajaran konvensional
3. Kurangnya inovasi dalam penggunaan teknologi

C. Batasan Masalah

Batasan masalah adalah ruang lingkup masalah yang ingin dibatasi oleh peneliti yang disebabkan karena masalah yang terlalu luas yang bisa mengakibatkan penelitian tidak terlalu fokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Dilaksanakan pada siswa kelas X SMA MAN4 Medan Tahun Ajaran 2024/2025
2. Media pembelajaran yang digunakan berbantuan teknologi berbasis Scratch

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah pada penelitian ini adalah “apakah penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis scratch efektif dalam meningkatkan pemahaman materi trigonometri pada siswa SMA?”.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman trigonometri pada siswa SMA MAN 4 Medan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi siswa, dengan menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis scratch diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap trigonometri.
2. Bagi guru, sebagai informasi bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis scratch dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika dan dapat menerapkannya dikelas sebagai media pembelajaran matematika yang bervariasi.
3. Bagi sekolah, dapat dijadikan salah satu masukan untuk meningkatkan proses pembelajaran matematika.
4. Bagi peneliti, dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan yang nantinya dapat digunakan pada saat mengajar disekolah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

2.1 Pemahaman Trigonometri

Trigonometri adalah cabang matematika yang mempelajari hubungan antara sisi dan sudut dalam segitiga. Konsep dasar trigonometri melibatkan tiga fungsi utama yaitu, sinus, kosinus, dan tangen. Materi ini sering menjadi tantangan bagi siswa karena sifatnya yang abstrak, yang memerlukan visualisasi yang jelas untuk dapat dipahami dengan baik. Salah satu cara untuk mempermudah pemahaman trigonometri adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang dapat menampilkan konsep-konsep trigonometri dalam bentuk visual dan interaktif.

Trigonometri pada tingkat SMA biasanya diajarkan dalam beberapa topik utama, seperti lingkaran satuan menggambarkan hubungan antara sudut dan panjang sisi segitiga dalam lingkaran satuan. Fungsi trigonometri seperti sinus, kosinus, dan tangen yang digunakan untuk menghitung nilai sudut dan panjang sisi pada segitiga. Identitas trigonometri merupakan persamaan yang menunjukkan hubungan antara fungsi-fungsi trigonometri, seperti identitas Pythagoras. Grafik fungsi trigonometri yaitu memahami bentuk grafik dari fungsi trigonometri untuk memudahkan dalam penyelesaian masalah.

Mata pelajaran matematika, khususnya trigonometri adalah salah satu mata pelajaran sekolah yang sangat sedikit dikuasai dan hanya sebagian siswa yang berhasil dalam belajar trigonometri, hanya siswa yang mempunyai keyakinan yang baik terhadap trigonometri yang berhasil. Hal tersebut mengakibatkan ketika dihadapkan pada permasalahan yang baru, siswa mengalami kesulitan untuk menyelesaikannya karena konsep-konsep yang tidak mereka pahami secara menyeluruh. Salah satu penyebab timbulnya kesulitan siswa dalam memahami konsep trigonometri adalah karena terbiasanya menghafal rumus tanpa mengetahui dari mana rumus tersebut berasal.

Menurut Suherman (2018), pemahaman yang baik mengenai konsep dasar trigonometri sangat penting karena hal tersebut menjadi fondasi untuk memahami konsep-konsep matematika lainnya yang lebih kompleks. Trigonometri adalah materi yang cukup dianggap sulit oleh peserta didik tetapi materi trigonometri sangat penting karena konsep dasar trigonometri ini banyak digunakan sebagai materi prasyarat untuk materi yang lain seperti dimensi tiga, limit, integral, kalkulus, dan materi lainnya (Shafriaty, 2019). Sehingga jika konsep dasar trigonometri belum dipahami secara utuh oleh siswa, maka mereka akan mengalami kesulitan ketika menghadapi materi pelajaran yang berhubungan dengan konsep dasar trigonometri tersebut.

2.2 Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran interaktif adalah metode pembelajaran yang menggunakan teknologi komputer atau perangkat elektronik untuk menyajikan konten pembelajaran kepada siswa. Media pembelajaran interaktif berarti integrasi media digital termasuk kombinasi teks elektronik, grafik dan gerak gambar dan suara ke lingkungan digital terstruktur bagi orang-orang untuk berinteraksi dengan informasi untuk tujuan yang tepat (Arindiono & Ramadhani, 2013). Media ini memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran dengan memberikan akses langsung ke sumber daya digital seperti simulasi, video interaktif, animasi dan permainan pendidikan.

Media pembelajaran dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu media pembelajaran konvensional dan media pembelajaran berbasis teknologi. Media konvensional seperti papan tulis dan buku teks sering kali dianggap kurang menarik, terutama untuk materi yang membutuhkan pemahaman visual yang lebih mendalam. Media konvensional juga membuat para siswa menjadi cepat bosan dan tidak ada semangat dalam belajar. Sehingga para siswa menjadi cenderung pasif dalam menerima informasi pembelajaran. Pembelajaran dengan media konvensional erat kaitannya dengan ceramah yang diiringi dengan penjelasan, pemberian tugas dan latihan. Seiring berkembangnya zaman media konvensional terus berkembang mencari inovasi baru agar dapat mengikuti kemajuan teknologi dan dapat terus digunakan pada era modern (Kresma, 2014).

Media pembelajaran interaktif berbasis teknologi, seperti penggunaan perangkat lunak atau aplikasi, dapat meningkatkan pengalaman belajar dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Media ini memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif, berinteraksi dengan materi, serta melakukan eksplorasi secara mandiri. Menurut Arsyad (2019), media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar, membantu visualisasi konsep-konsep abstrak, dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Adapun beberapa keuntungan penggunaan media pembelajaran interaktif adalah dapat meningkatkan keterlibatan dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran, memungkinkan siswa untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri, menyediakan kesempatan untuk eksplorasi dan percakapan langsung dengan materi pembelajaran, menyajikan materi dalam bentuk visual yang lebih mudah dipahami, seperti animasi dan simulasi.

Mifathul Husna (2017) mengatakan bahwa media interaktif membantu pembelajaran siswa. Media pembelajaran interaktif dapat memberikan pengalaman nyata, meningkatkan keinginan siswa untuk belajar, dan meningkatkan daya serap dan retensi siswa terhadap informasi dengan menggunakan kombinasi kata-kata dan gambar dalam penyajian data. Selain itu, Munir (2013) menyatakan bahwa siswa mendapatkan banyak manfaat dari penggunaan media interaktif. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif harus dirancang secara sistematis untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa. Ada tiga jenis media pembelajaran

interaktif yang mudah ditemukan secara online yaitu *Zenius Education*, *Animals for kids 2.1* dan *Ruang Guru*.

Kedua jenis media pembelajaran ini baik yang konvensional maupun media interaktif masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Media pembelajaran interaktif menawarkan keunggulan dalam hal keterlibatan siswa, kemampuan untuk menghadirkan konten yang lebih menarik dan memotivasi, serta kesempatan untuk belajar secara mandiri. Di sisi lain, media pembelajaran konvensional ini menekankan interaksi langsung antara guru dan siswa, memungkinkan siswa untuk memperoleh penjelasan mendalam, bertanya langsung kepada guru, dan berdiskusi dengan sesama siswa. Media pembelajaran konvensional juga bisa lebih mudah di akses karena tidak memerlukan teknologi khusus atau akses internet.

2.3 Scratch Sebagai Media Pembelajaran

Perkembangan teknologi komputer semakin pesat, hal ini mendorong para guru untuk lebih memilih media yang berhubungan dengan komputer. Sekolah telah menyediakan berbagai media untuk membantu kegiatan pembelajaran di kelas yang terhubung ke jaringan internet, hal ini menuntut guru agar bisa menggunakan media yang sudah tersedia. Ada beberapa jenis media pembelajaran, namun setiap media pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kekurangannya masing – masing. Scratch merupakan salah satu media pembelajaran berbasis teknologi. Pembelajaran dengan menggunakan media online Scratch belum banyak dilakukan, karena

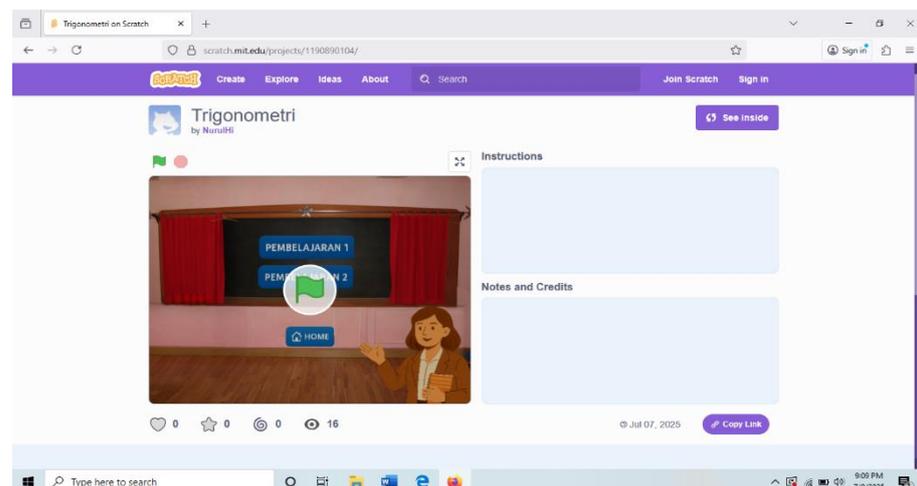
program Scratch termasuk program baru yang belum banyak dimanfaatkan dalam dunia pendidikan.

Scratch adalah sebuah platform pemrograman visual yang dikembangkan oleh *Massachusetts Institute of Tecknology* (MIT). Scratch memungkinkan pengguna untuk membuat program interaktif dengan cara menyusun blok-blok kode secara grafis, yang membuatnya sangat cocok digunakan oleh siswa, termasuk di tingkat SMA. Media interaktif berbasis Scratch menghasilkan model animasi untuk menjadi salah satu alternatif media pembelajaran bagi siswa. Scratch banyak digunakan dalam pendidikan untuk mengajarkan konsep-konsep dasar pemrograman dan matematika, termasuk trigonometri, melalui simulasi dan animasi yang menarik. Penggunaan scratch dalam pembelajaran trigonometri memungkinkan siswa untuk lebih mudah memahami konsep-konsep dalam trigonometri. Selain itu, Scratch juga memungkinkan siswa untuk membuat proyek mereka sendiri, yang dapat meningkatkan kreativitas dan pemahaman mereka terhadap materi. Hal ini dikarenakan Scratch memberikan gaya belajar yang melibatkan siswa secara langsung aktif dalam proses pembelajaran, serta menghadirkan suasana kelas yang tidak membosankan.

Menurut Munir (2020), penggunaan Scratch dalam Pendidikan matematika terbukti efektif untuk membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang sulit, karena memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan materi dan melihat hasil dari eksperimen mereka dalam

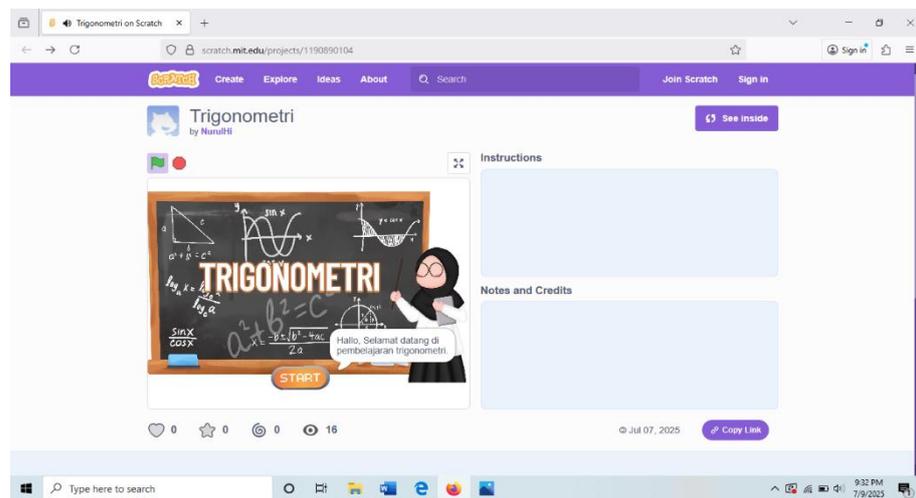
waktu nyata. Pemanfaatan media Scratch merupakan Teknik *blended learning* untuk meningkatkan semangat siswa terhadap belajar. Selain gratis, program media Scratch ini mendukung semua Bahasa, semua perangkat yang terkoneksi internet, dan bahkan semua bidang studi. Scratch dapat digunakan untuk beberapa bentuk penilaian, latihan soal dan pengayaan. Scratch mempunyai dua fitur, yaitu materi pembelajaran, dan soal quiz didalamnya. Adapun langkah – langkah dalam menggunakan scratch, yaitu :

- 1) Langkah pertama adalah terlebih dahulu mengakses scratch melalui website <https://scratch.mit.edu/projects/1190890104>
- 2) Setelah masuk ke website tersebut, langsung muncul halaman utama scratch tanpa harus membuat akun terlebih dahulu. Berikut halaman utama scratch



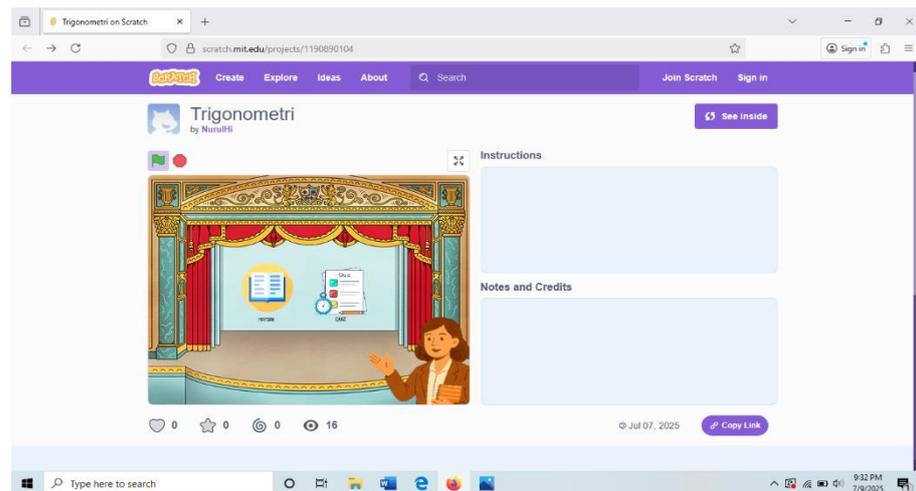
Gambar 2.1 Tampilan Scratch

- 3) Setelah berhasil muncul tampilan layar seperti itu, selanjutnya klik gambar “bendera” yang ada pada layar sehingga akan muncul materi Pelajaran trigonometri seperti berikut



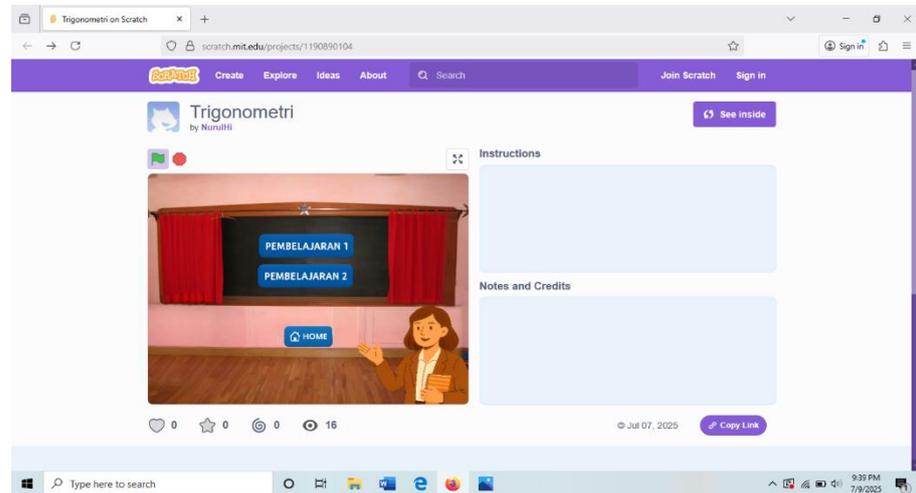
Gambar 2.2 Tampilan Scratch

- 4) Apabila sudah terlihat tampilan layar seperti itu, lalu klik start maka nanti akan muncul pilihan menu materi dan quiz. Yang akan kita pilih adalah materi



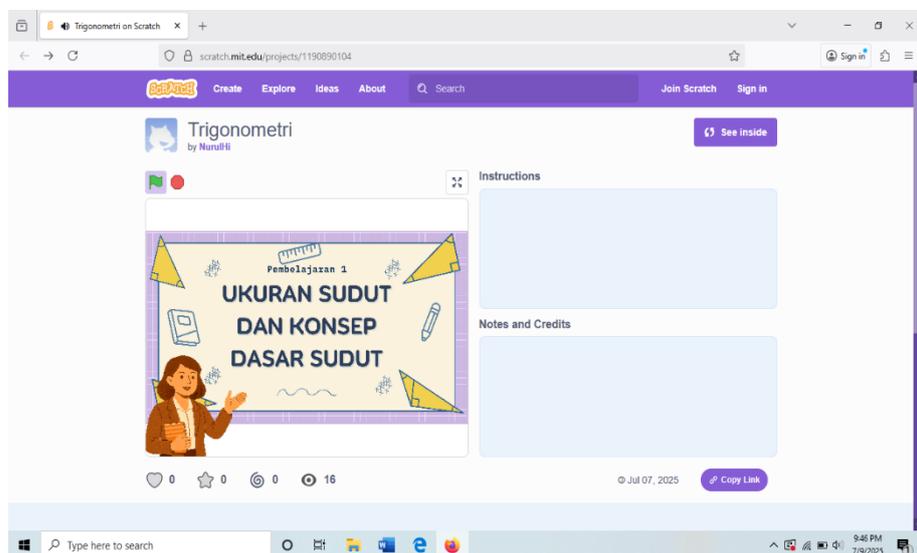
Gambar 2.3 Tampilan Scratch

- 5) Setelah klik materi akan muncul pilihan pembelajaran 1 dan pembelajaran 2



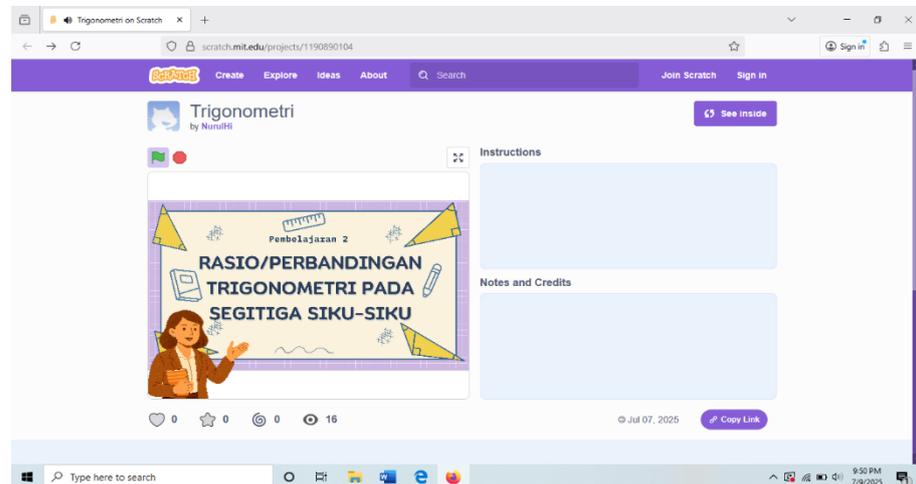
Gambar 2.4 Tampilan Scratch

- 6) Pada pembelajaran 1 membahas materi trigonometri dengan sub bab yang akan dibahas sebagai berikut



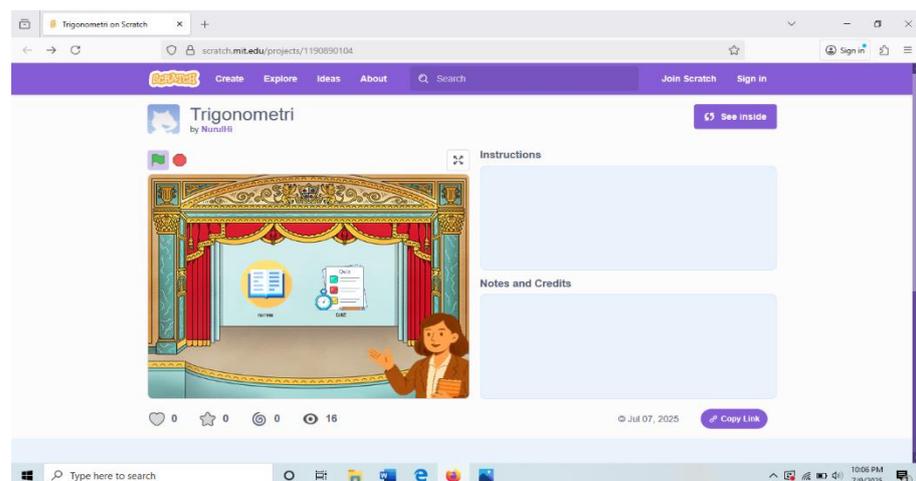
Gambar 2.5 Tampilan Scratch

- 7) Sedangkan pada pembelajaran 2 membahas materi trigonometri dengan sub bab yang akan dibahas sebagai berikut



Gambar 2.6 Tampilan Scratch

- 8) Ketika semua pembahasan materi sudah dipahami, Langkah selanjutnya adalah mengerjakan quiz yang ada di scratch, untuk ke menu quiz klik tombol bendera terlebih dahulu agar kembali ke halaman utama, lalu klik quiz dan didalam quiz tersebut terdapat soal yang bisa kalian kerjakan



Gambar 2.7 Tampilan Scratch

B. Penelitian Yang Relevan

Berikut beberapa penelitian sebelumnya telah meneliti penggunaan media pembelajaran berbasis Scratch yang mendukung dalam pembelajaran matematika :

Tabel 2.1 Penelitian Yang Relevan

1.	Peneliti (Tahun)	Salsabila, F. S. (2024)
	Judul Penelitian	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Aplikasi Scratch pada Materi Trigonometri
	Metode Penelitian	Research and Development (R&D)
	Hasil Penelitian	Media dinyatakan sangat valid (91,5%) dan sangat praktis (93%) dalam meningkatkan semangat belajar siswa
	Keterkaitan Dengan Skripsi	Mendukung penggunaan Scratch sebagai media pembelajaran interaktif pada materi trigonometri
2.	Peneliti (Tahun)	Fitria Lutfiatul, Bambang Sri, & Siska (2024)
	Judul Penelitian	Meningkatkan Literasi Digital melalui Media Interaktif: Pembelajaran Trigonometri dengan Scratch
	Metode Penelitian	Research and Development (R&D)
	Hasil Penelitian	Media dinyatakan sangat layak (86,8%) dan menarik; uji N-Gain menunjukkan peningkatan pemahaman siswa

	Keterkaitan Dengan Skripsi	Menunjukkan efektivitas Scratch dalam meningkatkan literasi digital dan pemahaman trigonometri
3.	Peneliti (Tahun)	Hulwani, A., Pujiastuti, H., & Rafianti, I. (2021)
	Judul Penelitian	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Android Matematika dengan Pendekatan STEM pada Materi Trigonometri
	Metode Penelitian	Research and Development (R&D)
	Hasil Penelitian	Media valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap respon siswa
	Keterkaitan Dengan Skripsi	Menunjukkan bahwa media interaktif berbasis teknologi dapat meningkatkan pemahaman trigonometri
4.	Peneliti (Tahun)	Tambun, E. J. B. (2020)
	Judul Penelitian	Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash pada Materi Trigonometri Kelas X
	Metode Penelitian	Research and Development (R&D)
	Hasil Penelitian	Media sangat valid (90,48%) dan sangat praktis (84,1%) dalam pembelajaran trigonometri
	Keterkaitan Dengan Skripsi	Mendukung penggunaan media interaktif dalam meningkatkan pemahaman trigonometri

5.	Peneliti (Tahun)	Kairuddin, N. I. A., Lubis, T. Y. M., Sitorus, T. M., & Munthe, T. M. (2024)
	Judul Penelitian	Efektivitas Penggunaan Media Domino dan Media Online dalam Pembelajaran Sudut-Sudut Istimewa Trigonometri
	Metode Penelitian	Eksperimen dengan Kelompok Kontrol
	Hasil Penelitian	Siswa yang menggunakan media domino dan online memiliki pemahaman lebih baik dibandingkan metode konvensional
	Keterkaitan Dengan Skripsi	Menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep trigonometri

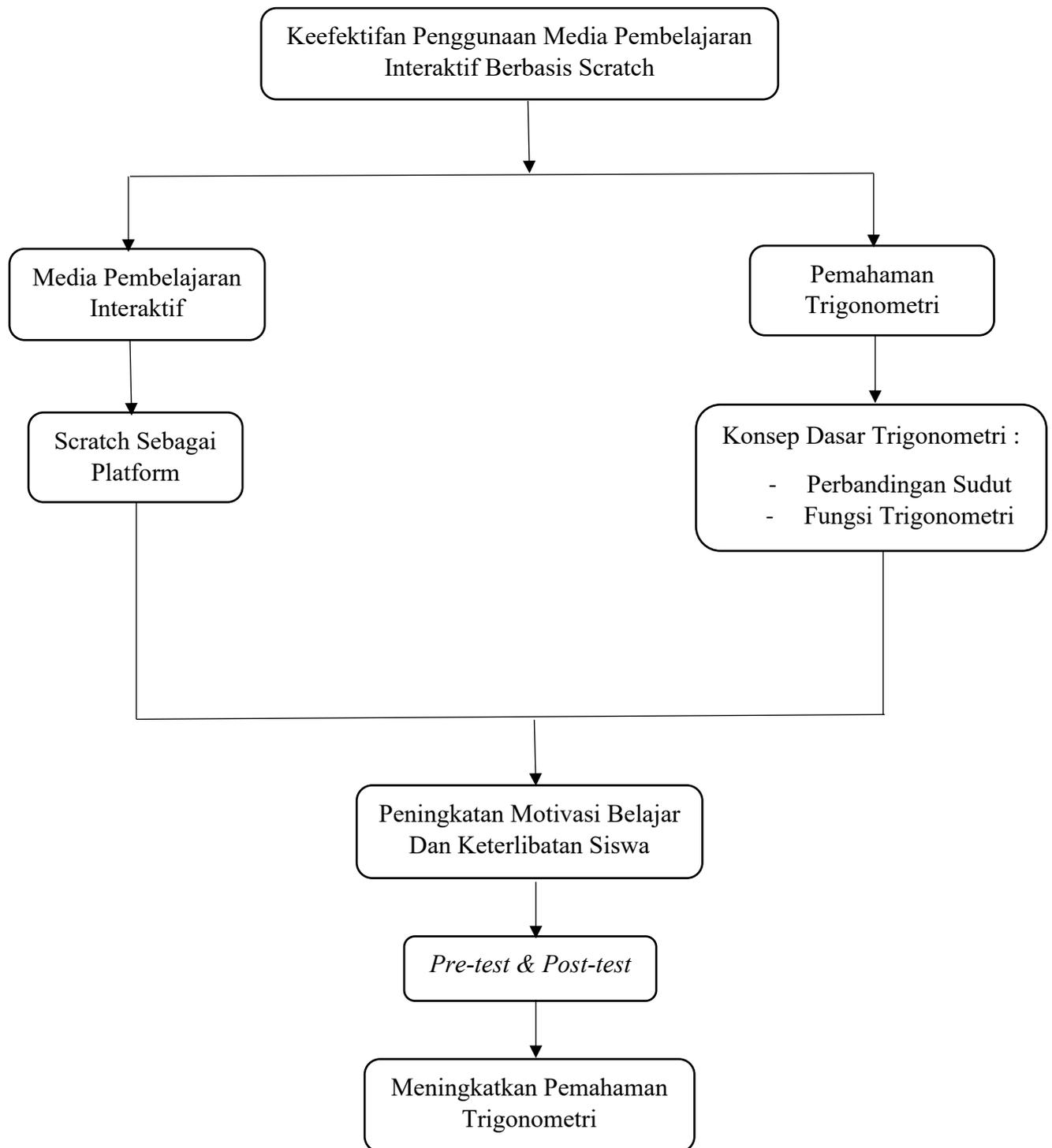
C. Kerangka Konseptual

Pelajaran matematika merupakan bagian integral dari kurikulum di berbagai tingkatan Pendidikan (Utami, 2022 : 7). Matematika memiliki kemampuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif pada peserta didik (Saraswati & Agustika, 2020 : 260). Karena peranannya sebagai ilmu dasar, matematika menjadi disiplin ilmu yang penting untuk dipelajari karena memainkan peran kunci dalam pemahaman ilmu pengetahuan lainnya. Meskipun matematika merupakan mata pelajaran yang harus diikuti, umumnya banyak peserta didik yang takut akan Pelajaran tersebut karena sifatnya yang terlalu abstrak. Hal ini menyebabkan kesulitan

bagi peserta didik dalam memahami materi, karena pembelajaran yang disajikan cenderung kaku dan kurang bervariasi dalam penggunaan media pembelajaran (Raslan, 2018 : 7).

Untuk meningkatkan minat belajar peserta didik, guru dapat memilih materi pembelajaran mana yang dapat diterima dengan menggunakan media interaktif. Menurut Hwang dkk. Seperti dikutip dalam Amelia, 2023, media interaktif dapat membantu peserta didik lebih mudah menyerap informasi yang rumit dan dinamis, meningkatkan motivasi belajar, dan menjelaskan topik yang kompleks. Penggunaan media seperti media interaktif dalam pembelajaran matematika sangat penting karena matematika memiliki sifat abstrak yang memerlukan media untuk membantu pemahaman peserta didik (Nugraheni, 2017 : 112). Salah satu cara memanfaatkan media interaktif dalam pembelajaran matematika adalah melalui penggunaan media Scratch.

Menurut Iskandar & Raditya (2017), Scratch adalah sebuah Bahasa pemrograman yang memungkinkan pengguna untuk menciptakan animasi dan efek suara. Selain itu, Scratch mudah diakses melalui internet dan sederhana dalam pengoperasiannya, sehingga cocok digunakan oleh pemula yang ingin membuat program (Indrawan, dkk., 2020). Studi lain juga menunjukkan bahwa penerapan Scratch dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan minat belajar peserta didik (Aulia, dkk., 2021). *Scratch* hadir sebagai aplikasi atau website yang memungkinkan membuat kegiatan belajar yang lebih interaktif, kolaboratif, dan menyenangkan dengan berbagai animasi dan elemen yang disajikan.



Gambar 2.8 Bagan Kerangka Konseptual

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yaitu dugaan sementara terhadap masalah penelitian yang hendak diuji kebenarannya. Berdasarkan kerangka teoritis dan kerangka konseptual di atas, maka hipotesis penelitian yang dirumuskan yaitu :

Ho : Penggunaan media interaktif scratch tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman trigonometri pada siswa SMA

Ha : Penggunaan media interaktif scratch efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman trigonometri pada siswa SMA

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan *quasy eksperiment*. Dalam penelitian ini melibatkan antara dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen siswa diberikan perlakuan khusus yaitu dengan menggunakan media interaktif Scratch, sementara kelas kontrol tidak mendapatkan perlakuan. Desain penelitian yang digunakan yaitu *Pre-Test Post-Test Control Grup Design*. Dimana terdapat pembagian kelas sebanyak dua kelas yang diambil dengan teknik *Simple Random Sampling*.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Pre-test	Variabel bebas	Post-test
Ekperimen	P ₁	O	Y ₁
Kontrol	P ₁	-	Y ₂

Keterangan :

P₁ : Tes awal pada kelas eksperimen (*pre-test*)

P₂ : Tes awal pada kelas kontrol (*pre-test*)

O : Perlakuan dengan menggunakan media interaktif scratch

- : Tanpa menggunakan media interaktif Scratch

Y₁ : Nilai *Post-test* pada kelas eksperimen

Y₂ : Nilai *Post-test* pada kelas kontrol

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Lokasi yang digunakan saat penelitian yaitu SMA MAN 4 Medan, yang beralamat di Jalan Jala Raya Perumahan Griya Martubung, Kelurahan Besar, Kecamatan Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2025.

Tabel 3.2 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Bulan/Tahun 2025			Keterangan
	April	Mei	Juni	
Observasi Awal				Melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian.
Perencanaan				Merencanakan solusi apa yang diberikan terhadap permasalahan yang ada.
Pengumpulan Data				Mengumpulkan data dengan menggunakan metode pretest, posttest, dan wawancara.
Pengolahan Data				Mengolah data berdasarkan data yang telah dikumpulkan
Analisis Masalah				Menganalisis masalah yang terjadi dan juga solusi yang telah diberikan berdasarkan hasil data yang telah di olah
Kesimpulan				Menyimpulkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah sekumpulan objek yang berada disuatu tempat serta memiliki karakteristik tertentu untuk diteliti. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X SMA MAN 4 Medan.

2. Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019), sampel penelitian adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel ini digunakan karena peneliti tidak mungkin mempelajari seluruh populasi, baik karena keterbatasan dana, tenaga, maupun waktu. Sampel harus mewakili atau representatif terhadap populasi yang diteliti. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil secara acak atau *simple random sampling* tanpa memperhatikan strata. Dalam penelitian ini memilih sebanyak dua kelas, yaitu kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan media interaktif Scratch dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol tanpa menggunakan Scratch.

D. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel Bebas

Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang diberi perlakuan oleh peneliti untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif berbasis Scratch.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemahaman trigonometri pada siswa SMA.

Tabel 3.3 Variabel dan Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat Ukur
Media pembelajaran interaktif berbasis Scratch (X)	Media berbasis digital yang dibuat dengan Scratch, yang memungkinkan siswa belajar melalui interaksi visual dan audio dengan konten trigonometri.	<ul style="list-style-type: none"> - Kemudahan penggunaan - Interaktivitas media - Tampilan visual - Kesesuaian isi materi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuesioner 2. observasi
Pemahaman Trigonometri (Y)	Tingkat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dasar trigonometri, seperti perbandingan trigonometri, sudut, dan penerapannya.	<ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan mengenali konsep trigonometri - Mampu menyelesaikan soal dasar trigonometri 	Pre-test & Post-test

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau perangkat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini yaitu dengan tes yang diberikan kepada siswa.

1. Tes

Tes adalah salah satu instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur kemampuan, pengetahuan, keterampilan, sikap, atau karakteristik tertentu dari responden secara sistematis dan objektif. Tes yaitu suatu alat pengukuran dan penilaian yang digunakan untuk mengumpulkan data. Tes ini dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan

pemahaman trigonometri siswa, yang mana dalam tahap tes ini dilaksanakan dengan dua tes, yaitu *pretest* dan *post-test*. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda.

a. *Pretest*

Sebelum pembelajaran dimulai siswa diberikan pretest, pretest ini digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa mengenai pembelajaran yang akan diberikan, dikelas eksperimen maupun kelas kontrol.

b. *Post-test*

Post-test dilakukan di saat akhir pembelajaran untuk melihat seberapa baik tingkat pemahaman siswa pada materi yang diberikan

F. Uji Instrumen Data

1. Uji Validitas

Validitas adalah proses untuk mengukur dalam prosedur suatu penelitian yang bertujuan untuk mengukur seberapa tepat suatu alat ukur dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Instrumen dikatakan valid yaitu menunjukkan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data valid. Untuk menemukan uji validitas tiap butir tes digunakan rumus korelasi produk moment sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N(\sum x^2) - (\sum x)^2\}\{N(\sum y^2) - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi

N : Banyaknya sampel data

$\sum x$: Skor setiap item yang diperoleh siswa

$\sum y$: Skor total seluruh item soal yang diperoleh siswa

$\sum xy$: Jumlah hasil kali skor X dengan Y untuk setiap responden

$\sum x^2$: Jumlah kuadrat skor butir pernyataan

$\sum y^2$: Jumlah kuadrat skor total

Untuk mengetahui valid atau tidaknya pernyataan, maka r_{hitung} dibandingkan dengan r_{total} product moment dengan taraf signifikan 5% (0,05). Adapun kriteria pengujiannya ialah sebagai berikut :

- Jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$, maka pernyataan dinyatakan valid
- Jika $r_{xy} < r_{tabel}$, maka pernyataan dinyatakan tidak valid

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah metode untuk mengukur konsistensi dan stabilitas hasil pengukuran dari sebuah instrumen penelitian. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa instrumen tersebut memberikan hasil yang serupa atau konsisten jika digunakan berulang kali pada subjek yang sama atau dalam kondisi yang sama. Instrumen dikatakan reliabel apabila nilai $r_{11} > 0,70$. Untuk menguji reliabilitas tes soal pilihan ganda digunakan rumus K-R 20, yaitu sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan

p : Proporsi subjek yang menjawab item secara benar

q : Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = p - 1$)

$\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : Banyaknya item pertanyaan

St^2 : Varians total

Dimana : $St^2 = \frac{\sum(x_{2t} - \bar{x}_2)^2}{N}$, dengan x adalah setiap soal dan n adalah jumlah responden.

Keterangan :

St^2 : Varians total

x_{2t} : Skor total subjek

\bar{x}_2 : Rata – rata skor subjek

3. Daya Pembeda Soal

Untuk melihat kemampuan siswa yang memiliki keahlian rendah dan siswa yang memiliki keahlian tinggi diperlukan adanya suatu tes dengan menguji daya pembeda soal. Untuk menguji daya pembeda, siswa harus dibagi ke dalam dua kelompok (atas – bawah) siswa dengan keahlian tinggi 50% dan siswa dengan keahlian rendah 50%.

Rumus untuk melihat daya pembeda setiap poin soal yaitu sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

D : Daya beda butir soal

J_A : Banyak peserta kelompok atas

- J_B : Banyak peserta kelompok bawah
- B_A : Banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar
- B_B : Banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar
- P_A : Proporsi kelompok atas yang menjawab benar
- P_B : Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3.4 Rentang Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interprestasi
0.00 – 0.20	Jelek
0.21 – 0.40	Cukup
0.41 – 0.70	Baik
0.71 – 1.00	Baik Sekali

4. Tingkat Kesukaran

Untuk melihat apakah suatu poin soal tergolong sukar, sedang, atau mudah, maka digunakan indeks kesukaran. Poin soal yang baik adalah poin soal yang tidak terlalu susah atau tidak terlalu mudah. Rumus untuk menguji tingkat kesukaran soal yaitu :

$$P = \frac{B}{J}$$

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

J : Jumlah seluruh siswa peserta tes

n : banyak siswa

$\sum x_i$: total keseluruhan nilai persentase siswa

3. Menghitung Simpangan Baku

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

Keterangan :

x_i : data ke – i

n : banyak data

S : Simpangan baku

S^2 : Varians

4. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk melihat sampel yang diambil dari masing-masing kelompok yang berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang dipakai pada penelitian ini yaitu uji *Lilifors*, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Data hasil pengujian x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n

dengan menggunakan rumus :

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Keterangan :

Z_i : transformasi angka ke no tasi distribusi normal

x_i : angka pada data

\bar{x} : rata – rata

S : simpangan baku

- Menaksir peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$ dengan menggunakan daftar normal baku
- Menaksir proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang dinyatakan $S(Z_i)$ maka :

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \leq Z_i}{n}$$

- Menentukan jumlah terbesar dari selisih jumlah mutlak $F(Z_i) - S(Z_i)$ selaku L_0 . Dalam menolak dan menerima distribusi normal data dilakukan dengan cara membandingkan nilai L_0 terhadap nilai kritis L_{tabel} uji *Lilefors* pada taraf signifikan 0.05 dengan kriteria pengujian:

- ❖ Jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka sampel penelitian berdistribusi normal.
- ❖ Jika $L_0 > L_{\text{tabel}}$ maka sampel penelitian tidak berdistribusi normal.

5. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah varians dalam populasi tersebut homogen atau tidak. Uji F digunakan untuk menguji kesamaan variansi yang dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Mencari nilai F dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

2. Menentukan derajat kebebasan

$$dk_1 = n_1 - 1 ; dk_2 = n_2 - 1$$

3. Menentukan F_{tabel} pada taraf signifikan 5% dari responden
4. Penentuan putusan

Adapun kriteria pengujian, sebagai berikut : varians dianggap homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$. Pada taraf kepercayaan 0,05 dengan derajat kebebasan $dk_1 = n_1 - 1$ dan $dk_2 = n_2 - 1$, maka kedua varians dianggap (homogen) dan sebaliknya tidak homogen.

6. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yaitu proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh dari pengumpulan data. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan *uji - t*.

a. Hipotesis

$H_0 : \mu_E \leq \mu_K$ Tingkat kemampuan pemahaman trigonometri dikelas eksperimen lebih rendah dari tingkat kemampuan pemahaman trigonometri dikelas kontrol.

$H_a : \mu_E > \mu_K$ Tingkat kemampuan pemahaman trigonometri dikelas eksperimen lebih tinggi dari tingkat kemampuan pemahaman trigonometri dikelas kontrol.

b. Rumus Perhitungan Uji - t

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 : rata - rata skor *post-test* kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata - rata skor *post-test* kelas kontrol

S_1^2 : varian kelompok kelas eksperimen

S_2^2 : varian kelompok kelas kontrol

n_1 : banyaknya sampel kelompok kelas eksperimen

n_2 : banyaknya sampel kelompok kelas kontrol

Untuk pengujian hipotesis, maka nilai thitung dibandingkan dengan nilai t_{tabel} . Cara menentukan t_{tabel} didasarkan pada taraf signifikan

$\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

Kriteria keputusan :

- H_0 di tolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$
- H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

7. Uji Peningkatan (*N-Gain*)

Uji peningkatan pemahaman trigonometri (*gain*) bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman trigonometri siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan. Uji ini dihitung menggunakan rumus *N-gain*, dimana rumus *N-gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa. Adapun rumus *N-gain* yaitu sebagai berikut :

$$N - gain = \frac{Skor_{postes} - Skor_{pretes}}{S_{maks} - S_{pretes}}$$

Keterangan :

S_{maks} : Skor Maksimum Ideal

Dari rumus diatas, maka nilai *N-gain* akan berkisaran antara 0 dan 1, siswa yang mendapatkan skor yang sama pada saat pretest dan posttest akan

mendapatkan nilai N -gain 0, sedangkan pada siswa yang mendapatkan skor 0 saat *pretest* dan mencapai skor maksimum ideal (S_{maks}) pada saat *posttest* akan mendapatkan nilai N -gain sebesar 1. Tinggi atau rendahnya N -gain ditentukan berdasarkan kriteria berikut :

Tabel 3.6 Kriteria N -gain

Besar N-Gain	Kategori
$N\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < N\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} \leq 0,3$	Rendah

Dari ketentuan kriteria diatas, apabila N -gain yang didapat mencapai nilai sekitar $0,3 < N - gain < 0,7$ atau dalam kategori sedang, maka penggunaan media pembelajaran *scratch* dikatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman trigonometri siswa.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA MAN 4 Medan. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas X, yaitu kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan X MIPA 2 sebagai kelas kontrol, masing-masing berjumlah 25 siswa. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan **media pembelajaran interaktif berbasis Scratch**, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional. Dalam penelitian ini terdapat variabel bebas yaitu media pembelajaran interaktif berbasis Scratch. Kemudian peneliti mengumpulkan data, setelah terkumpul, langkah selanjutnya adalah menganalisis data agar dapat mengetahui hasil pembelajaran dari kelas yang diteliti. Selanjutnya, data yang sudah diperoleh diolah dengan tahapan mulai dari uji coba instrumen, uji prasyarat, uji hipotesis, dan uji peningkatan (N-gain).

1. Uji Coba Instrumen

a. Uji Validasi

Dalam pelaksanaan uji coba peneliti meminta kesiapan kelas X MIPA 1 sebanyak 25 siswa untuk menjawab tes yang telah disediakan. Dari hasil uji coba validitas dengan membandingkan r_{hitung} dan r_{tabel} dengan syarat $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dari 20 soal yang diberikan terdapat 7 soal yang tidak valid dan 13 soal valid yang dapat digunakan.

Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Validitas

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Ketentuan
1	0.266	0.361	Tidak Valid
2	0.149	0.361	Tidak Valid
3	0.418	0.361	Valid
4	0.471	0.361	Valid
5	0.380	0.361	Valid
6	0.084	0.361	Tidak Valid
7	0.734	0.361	Valid
8	0.734	0.361	Valid
9	0.401	0.361	Valid
10	0.290	0.361	Tidak Valid
11	0.734	0.361	Valid
12	0.564	0.361	Valid
13	0.439	0.361	Valid
14	0.460	0.361	Valid
15	0.522	0.361	Valid
16	0.295	0.361	Tidak Valid
17	0.618	0.361	Valid
18	0.285	0.361	Tidak Valid
19	0.175	0.361	Tidak Valid
20	0.746	0.361	Valid

b. Uji Reliabilitas

Hasil uji validitas yang diperoleh harus disesuaikan dengan interpretasi uji reliabilitas yang telah ditentukan. Butir soal pilihan ganda dikategorikan reliabel dilihat dari tingkat interpretasi, jika tingkat interpretasi tinggi maka reliabilitas soal makin baik, namun jika tingkat interpretasi soal rendah maka reliabilitas soal rendah. Hasil uji reliabilitas yang peneliti ujikan dengan menggunakan rumus KR-20 sebagai berikut :

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

$$r_{11} = \left(\frac{20}{20-1} \right) \left(\frac{16,59 - 4,24}{16,59} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{20}{19} \right) (0,744)$$

$$r_{11} = (1,052)(0,744)$$

$$r_{11} = 0,7836$$

Instrumen dikatakan reliabel apabila nilai koefisien $r_{11} > 0.70$. dilihat dari hasil tersebut didapatkan hasil $r_{11} = 0,7836 > 0,70$ maka butir soal pilihan ganda dapat dikatakan reliabel. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat di dalam lampiran.

c. Uji Daya Pembeda

Dalam memilih antara siswa yang memiliki keahlian rendah dan siswa yang memiliki keahlian tinggi diperlukan adanya suatu tes dengan menggunakan daya pembeda soal. Dari hasil uji coba yang dilakukan, hasil perhitungan daya pembeda soal yang diperoleh pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Daya Pembeda

No Soal	Nilai daya pembeda	Ketentuan
1	0.06	Jelek
2	0.06	Jelek
3	0.24	Cukup
4	0.29	Cukup
5	0.42	Baik
6	0.01	Jelek
7	0.47	Baik
8	0.47	Baik

9	0.26	Cukup
10	0.22	Cukup
11	0.47	Baik
12	0.66	Baik
13	0.33	Cukup
14	0.49	Baik
15	0.49	Baik
16	0.44	Baik
17	0.38	Cukup
18	0.19	Jelek
19	0.10	Jelek
20	0.45	Baik

d. Taraf Kesukaran

Suatu soal dapat dikategorikan sukar, sedang, atau mudah digunakan indeks kesukaran. Pada poin soal yang bagus apabila poin soal yang tidak terlalu susah maupun tidak terlalu mudah. Cara yang digunakan untuk melihat kualitas butir soal yaitu dengan cara mencari taraf kesukaran.

Dari uji coba instrumen yang sudah dilakukan, hasil perhitungan tingkat kesukaran yang diperoleh disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4.3 Hasil Kesukaran Butir Soal

No Soal	Indeks Kesukaran	Ketentuan
1	0.76	Mudah
2	0.76	Mudah
3	0.68	Sedang
4	0.80	Mudah
5	0.60	Sedang
6	0.64	Sedang
7	0.72	Mudah

8	0.72	Mudah
9	0.60	Sedang
10	0.76	Mudah
11	0.72	Mudah
12	0.64	Sedang
13	0.64	Sedang
14	0.64	Sedang
15	0.64	Sedang
16	0.52	Sedang
17	0.76	Mudah
18	0.56	Sedang
19	0.60	Sedang
20	0.80	Mudah

2. Deskripsi Hasil Data Penelitian

a. Analisis Data Hasil Pretest (Tes Awal)

Sebelum perlakuan diberikan, dilakukan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada kedua kelas. *Pretest* dikerjakan oleh masing-masing siswa tanpa ada bantuan dari pihak manapun. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan sebanyak dua kelas siswa SMA MAN 4 MEDAN kelas X MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas eksperimen. Dari data yang sudah diperoleh dari dua kelas, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil Pretest Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen

Kelas	N	Min	Max	Sum	Mean	Varians	Standar Deviasi
Kontrol	25	46	60	1311	52.44	17.26	4.15
Eksperimen	25	40	65	1355	54.2	40.17	6.34

Hasil dari *Pretest* menunjukkan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 52.44, nilai maksimum 60 dan nilai minimum 46. Sedangkan pada kelas eksperimen nilai rata-rata yaitu 54.2, nilai maksimum yaitu 65 dan nilai minimum 40. Tampak jelas bahwa nilai rata-rata *Pretest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

b. Analisis Data Hasil Post-Test (Tes Akhir)

Pada test akhir (*Post-test*) diberikan setelah kedua kelas sampel diberi perlakuan. Tes ini diberikan untuk melihat apakah ada peningkatan representasi matematis pada kelas sampel tersebut. Data yang sudah diperoleh dari dua kelas, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.5 Hasil Post-Test Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen

Kelas	N	Min	Max	Sum	Mean	Varians	Standar Deviasi
Kontrol	25	50	62	1418	56.72	13.54	3.68
Eksperimen	25	72	87	1995	79.8	17	4.12

Hasil dari *Post-Test* menunjukkan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 56.72, nilai maksimum 62 dan nilai minimum 50. Sedangkan untuk kelas eksperimen nilai rata-rata yaitu 79.8, nilai maksimum 87 dan nilai minimum 72. Terlihat jelas bahwa nilai rata-rata *Post-test* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Scratch dapat memberikan dampak terhadap kemampuan pemahaman

trigonometri siswa kelas X SMA MAN 4 MEDAN pada mata pelajaran matematika materi trigonometri.

B. Analisis Data

a. Uji Normalitas

Untuk dapat melihat data berdistribusi normal atau tidak dilakukan uji normalitas. Cara untuk menentukan uji normalitas kelas digunakan uji Lilliefors pada derajat signifikan 0,05 atau 5%. Dengan kriteria $L_0 < L_{tabel}$ maka sampel dapat dikatakan normal. Uji normalitas *Pretest* pada kelas kontrol mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.6 Uji Normalitas *Pretest* Pada Kelas Kontrol

X	F	F _k	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) – S(Z)
46	1	1	33.38	0.061	0.04	0.02054
47	1	2	34.38	0.095	0.08	0.01517
48	3	5	35.38	0.143	0.2	0.05742
49	2	7	36.38	0.204	0.28	0.07619
50	3	10	37.38	0.278	0.4	0.12152
51	2	12	38.38	0.364	0.48	0.11557
52	2	14	39.38	0.458	0.56	0.10218
53	2	16	40.38	0.554	0.64	0.08638
54	1	17	41.38	0.646	0.68	0.03363
55	2	19	42.38	0.731	0.76	0.02886
56	1	20	43.38	0.804	0.8	0.00427
57	1	21	44.38	0.864	0.84	0.02383
58	1	22	45.38	0.91	0.88	0.02962
59	1	23	46.38	0.943	0.92	0.02285
60	2	25	47.38	0.966	1	0.03439
L_{hitung}						0.12152
L_{tabel}						0.180

Dari perhitungan *pretest* tersebut diperoleh $L_0 = 0.12152$ dengan $N = 25$, derajat signifikan $\alpha = 0.05$, $L_{tabel} = 0.180$, maka $0.12152 < 0.180$. Sehingga dapat disimpulkan sampel tersebut berdistribusi normal.

Uji normalitas *Post-test* pada kelas kontrol mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.7 Uji Normalitas *Post-Test* Pada Kelas Kontrol

X	F	F _k	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) – S(Z)
50	2	2	37.3764	0.03392	0.08	0.0460767
52	2	4	39.3764	0.09982	0.16	0.0601777
53	2	6	40.3764	0.15605	0.24	0.0839522
54	2	8	41.3764	0.22992	0.32	0.0900784
55	1	9	42.3764	0.32012	0.36	0.0398843
56	2	11	43.3764	0.42244	0.44	0.0175562
57	2	13	44.3764	0.53032	0.52	0.010324
58	2	15	45.3764	0.63601	0.6	0.0360101
59	3	18	46.3764	0.73222	0.72	0.0122209
60	3	21	47.3764	0.81361	0.84	0.0263912
61	2	23	48.3764	0.87759	0.92	0.0424141
62	2	25	49.3764	0.92432	1	0.0756816
L_{hitung}						0.09
L_{tabel}						0.180

Dari perhitungan *post-test* tersebut diperoleh $L_0 = 0.09$ dengan $N = 25$, derajat signifikan $\alpha = 0.05$, $L_{tabel} = 0.180$, maka $0.09 < 0.180$. Sehingga dapat disimpulkan sampel tersebut berdistribusi normal.

Uji normalitas *Pretest* pada kelas eksperimen mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.8 Uji Normalitas *Pretest* Pada Kelas Eksperimen

X	F	F_k	Z	F(Z)	S(Z)	 F(Z) – S(Z)
40	1	1	31.448	0.01253	0.04	0.0274725
45	1	2	36.448	0.0733	0.08	0.0066973
46	1	3	37.448	0.09786	0.12	0.0221399
47	1	4	38.448	0.12797	0.16	0.0320334
48	1	5	39.448	0.16397	0.2	0.0360296
49	1	6	40.448	0.20597	0.24	0.0340301
50	2	8	41.448	0.25378	0.32	0.0662384
51	1	9	42.448	0.30681	0.36	0.0531902
52	1	10	43.448	0.36425	0.4	0.0357525
53	1	11	44.448	0.42491	0.44	0.0150878
54	1	12	45.448	0.48741	0.48	0.0074126
55	2	14	46.448	0.55022	0.56	0.0097756
56	1	15	47.448	0.6118	0.6	0.0118001
57	1	16	48.448	0.67068	0.64	0.0306828
58	1	17	49.448	0.72561	0.68	0.0456085
59	2	19	50.448	0.77559	0.76	0.015586
60	2	21	51.448	0.81995	0.84	0.0200549
61	1	22	52.448	0.85835	0.88	0.0216487
62	1	23	53.448	0.89079	0.92	0.0292125
63	1	24	54.448	0.91751	0.96	0.0424905
65	1	23	56.448	0.95582	1	0.0441827
L_{hitung}						0.066238
L_{tabel}						0.180

Dari perhitungan *pre-test* tersebut diperoleh $L_0 = 0.066238$ dengan $N = 25$, derajat signifikan $\alpha = 0.05$, $L_{tabel} = 0.180$, maka $0.066238 < 0.180$.

Sehingga dapat disimpulkan sampel tersebut berdistribusi normal.

Uji normalitas *Post-test* pada kelas eksperimen mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.9 Uji Normalitas *Post-test* Pada Kelas Eksperimen

X	F	F _k	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) – S(Z)
72	1	1	52.6457	0.02926	0.04	0.0107397
73	1	2	53.6457	0.04955	0.08	0.030451
74	1	3	54.6457	0.07976	0.12	0.0402428
75	1	4	55.6457	0.12218	0.16	0.0378226
76	2	6	56.6457	0.17836	0.24	0.0616406
77	1	7	57.6457	0.24854	0.28	0.0314627
78	2	9	58.6457	0.33121	0.36	0.0287863
79	2	11	59.6457	0.42308	0.44	0.0169232
80	4	15	60.6457	0.51934	0.6	0.080656
81	2	17	61.6457	0.61449	0.68	0.0655093
82	1	18	62.6457	0.70318	0.72	0.0168166
83	2	20	63.6457	0.78116	0.8	0.0188408
85	3	23	65.6457	0.89638	0.92	0.0236211
86	1	24	66.6457	0.93367	0.96	0.0263266
87	1	25	67.6457	0.95962	1	0.0403832
L_{hitung}						0.081
L_{tabel}						0.180

Dari perhitungan *post-test* tersebut diperoleh $L_0 = 0.081$ dengan $N = 25$, derajat signifikan $\alpha = 0.05$, $L_{tabel} = 0.180$, maka $0.081 < 0.180$. Sehingga dapat disimpulkan sampel tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas mempunyai tujuan untuk melihat apakah kedua kelas yang diuji memiliki pribadi yang sama atau berbeda. Jika mempunyai kelompok pribadi yang sama maka kelompok dikatakan homogen. Untuk menguji homogenitas dengan menggunakan uji kesamaan dua varians, yaitu uji F. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dengan derajat nyata $\alpha = 5\%$.

Hasil perhitungan uji homogen sebagai berikut :

Tabel 4.10 Uji Homogen

Instrumen	Varians Terbesar	Varians Terkecil	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
<i>Pretest</i>	28.91	17.25	1.27	1.98	Homogen
<i>Post-test</i>	17.00	13.54	1.70	1.98	Homogen

Dari tabel tersebut terlihat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan varians dari beberapa kumpulan data.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis memiliki tujuan untuk mencari perbedaan pemahaman trigonometri dengan menggunakan media pembelajaran scratch dengan pemahaman trigonometri tanpa menggunakan scratch. Untuk menguji hipotesis digunakan uji-t. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, namun jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$.

Hasil perhitungan uji hipotesis sebagai berikut :

Tabel 4.11 Uji Hipotesis

Kelompok	Banyak Data	Simpangan Baku	Rata-rata	T_{hitung}	T_{tabel}
Kontrol	25	1.72	1.48	3.205	2.064
Eksperimen	25	8.01	5.44		

Setelah melakukan perhitungan dalam uji-t maka diperoleh $t_{hitung} = 3.205$, pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 48$ didapat $t_{tabel} = 2.064$, sehingga diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $3.205 > 2.064$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan memiliki perbedaan tingkat pemahaman trigonometri kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tingkat pemahaman trigonoemetri siswa dengan menggunakan scratch lebih tinggi dibandingkan hasil belajar matematika siswa tanpa menggunakan scratch.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat pemahaman trigonometri pada kelas eksperimen lebih tinggi dari tingkat pemahaman trigonometri siswa pada kelas kontrol.

d. Uji Peningkatan (*N-Gain*)

Setelah dilakukan hasil *pretest* dan *posttest*, selanjutnya dilakukan uji peningkatan (*N-Gain*). Uji peningkatan (*N-Gain*) bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman trigonometri sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan. Adapun hasil perhitungan Indeks *N-Gain* sebagai berikut :

Tabel 4.12 hasil perhitungan Indeks gain

Pemahaman Trigonometri	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Indeks Gain	0.089	0.56
Peningkatan	9%	56%

Dari tabel diatas, bahwa kualitas peningkatan kemampuan pemahaman trigonometri siswa pada kelas kontrol sebesar 9% dan kelas eksperimen sebesar 56%.

Berdasarkan pada kriteria indeks gain, maka peningkatan pemahaman trigonometri siswa pada kelas kontrol ada pada kriteria rendah atau tidak efektif sedangkan peningkatan pemahaman trigonometri siswa pada kelas eksperimen ada pada kriteria sedang atau cukup efektif. Dari perbedaan rata-rata nilai indeks n-gain di kelas eksperimen lebih besar dari

rata-rata nilai indeks n-gain di kelas kontrol yaitu $0.56 > 0.089$ atau peningkatannya sebesar 9% untuk kelas kontrol dan 56% untuk kelas eksperimen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan scratch efektif dalam meningkatkan pemahaman trigonometri siswa pada SMA MAN 4 MEDAN.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA MAN 4 MEDAN, sampel yang diambil adalah kelas X MIPA 1 yang berjumlah 25 siswa sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 2 berjumlah 25 siswa sebagai kelas eksperimen. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada pemahaman trigonometri setelah siswa menggunakan media pembelajaran berbasis scratch. Rata-rata nilai post-test siswa mengalami kenaikan dibandingkan dengan nilai pre-test. Uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data berdistribusi normal dan varians homogen, sehingga uji t dapat dilakukan. Hasil uji t menunjukkan nilai signifikansi < 0.05 , yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara pemahaman trigonometri siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berbasis scratch.

Hal ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis scratch mampu membantu siswa dalam memahami materi trigonometri yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Kemudian kedua kelas mendapatkan perlakuan yang berbeda, yaitu pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional sedangkan pada kelas eksperimen menggunakan scratch. Selama proses pembelajaran berlangsung,

penggunaan media scratch juga terbukti meningkatkan keaktifan dan keterlibatan siswa. Siswa terlihat lebih antusias dan tertarik karena pembelajaran menjadi tidak monoton. Pada proses pembelajaran dikelas eksperimen siswa harus menggunakan smartphone untuk bermain di scratch, siswa dapat mengakses scratch dengan membuka website <https://scratch.mit.edu/projects/1190890104>.

Dalam proses pembelajaran ini siswa dituntut untuk aktif, mandiri, cepat, tanggap dan teliti dalam menyelesaikan tugas serta tanggung jawab. Pembelajaran seperti ini bisa menghasilkan belajar yang menarik dan menyenangkan dengan tidak melupakan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan. Sedangkan proses pembelajaran pada kelas kontrol, siswa diberikan pembelajaran dengan metode ceramah dan tanya jawab. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk melihat apakah scratch efektif dalam meningkatkan pemahaman trigonometri dengan menggunakan uji peningkatan (*n-gain*), diperoleh hasil kelas kontrol adalah 0.089 dalam kategori rendah atau tidak efektif, sedangkan pada kelas eksperimen adalah 0.56 dalam kategori sedang atau cukup efektif. Sehingga dari nilai *n-gain* diatas bahwa keefektifan scratch pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan metode konvensional. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran scratch efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman trigonometri pada siswa SMA MAN 4 MEDAN.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch untuk meningkatkan pemahaman trigonometri pada siswa SMA, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. **Media pembelajaran interaktif berbasis Scratch** mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar trigonometri. Hal ini terlihat dari peningkatan aktivitas belajar siswa selama penggunaan media serta respons positif terhadap fitur-fitur interaktif yang disediakan.
2. **Pemahaman konsep trigonometri** siswa mengalami peningkatan yang signifikan setelah menggunakan media berbasis Scratch. Hal ini dibuktikan melalui perbandingan hasil pretest dan posttest yang menunjukkan peningkatan nilai rata-rata kelas secara keseluruhan.
3. **Keefektifan media pembelajaran berbasis Scratch** terbukti dari hasil uji statistik yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media. Selain itu, siswa menunjukkan antusiasme lebih tinggi dalam mengikuti pelajaran serta merasa lebih mudah memahami konsep-konsep dasar trigonometri.
4. Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch juga memberikan dampak positif terhadap **motivasi belajar** siswa. Interaktivitas dan visualisasi yang ditawarkan oleh media ini membantu

siswa dalam membangun pemahaman yang lebih konkret terhadap materi yang bersifat abstrak seperti trigonometri.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. **Bagi guru** : Disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch sebagai salah satu alternatif dalam mengajarkan materi matematika, khususnya trigonometri, untuk meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa.
2. **Bagi siswa** : Penggunaan media ini dapat menjadi alat bantu belajar mandiri yang efektif di luar jam pelajaran, karena sifatnya yang mudah digunakan dan menyajikan konsep secara visual serta interaktif.
3. **Bagi peneliti selanjutnya** : Disarankan untuk menguji efektivitas media pembelajaran ini dalam skala yang lebih luas atau pada jenjang pendidikan yang berbeda, serta mengeksplorasi dampaknya terhadap aspek lain seperti keterampilan berpikir kritis atau pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Batubara, I. H., & Harahap, T. H. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendekatan Investigasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika. *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 7(2), 200-206.
- Arindiono, R. Y., & Ramadhani, N. (2013). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika untuk Siswa Kelas 5 SD. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(1), 28–32.
ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/2856%0D
- Aulia, S., Zetriuslita, Z., Amelia, S., & Qudsi, R. (2021). Analisis minat belajar matematika siswa dalam menggunakan aplikasi scratch pada materi trigonometri. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(3), 205-214.
- Aulia, S., et al. (2021). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa dalam Menggunakan Aplikasi Scratch pada Materi Trigonometri. *Juring: Journal for Research in Mathematics Learning*, 4(3), 205–214.
<http://dx.doi.org/10.24014/juring.v4i3.13128>
- Azhar, A. (2007). *Media pembelajaran*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 15-85.
- Aziza, F. L., Anggoro, B. S., & Andriani, S. (2024). Meningkatkan Literasi Digital Melalui Media Interaktif: Pembelajaran Trigonometri Dengan Scratch.
- Dachi, S. W. (2018). Upaya Pengembangan Materi Ajar Berbasis Media Instructional dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa Pada Prodi Pendidikan Matematika FKIP UMSU. *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 4(2).
- Fadila, A., & Ramadhani, R. Pengembangan Media Scratch Untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik. *Edu-Mat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 12-25.
- Hulwani, A. Z., Pujiastuti, H., & Rafianti, I. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif android matematika dengan pendekatan stem pada

- materi trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2255-2269.
- Jupri, A., Usdiyana, D., & Sispiyati, R. (2020). Peran Representasi Matematis dalam Pembelajaran Perkalian Bentuk Aljabar melalui Pendekatan Matematika Realistik. *Jurnal Elemen*, 6(1), 89–98. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1716>
- Kresma, E. N. (2014). Perbandingan Pembelajaran Konvensional dan Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Titik Jenuh Siswa Maupun Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *Educatio Vitae*, 1 (1), 152-164.
- Lubis, N. I. A., Sitorus, T. Y. M., & Munthe, T. M. (2024). Efektivitas Penggunaan Media Domino Dan Media Online Dalam Pembelajaran Sudut-Sudut Istimewa Trigonometri. *Jurnal Kajian Pendidikan*, 6(4).
- Maryanti, I., Wahyuni, S., & Panggabean, E. M. (2017). Pengaruh hasil belajar mahasiswa menggunakan model pembelajaran berbasis masalah di FKIP UMSU. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 2(1), 83-89.
- Mulyana, A., & Sumarmo, U. (2015). Meningkatkan kemampuan penalaran matematik dan kemandirian belajar siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah. *Didaktik*, 9(1), 40-51.
- Muthia, N., Netriwati, N., & Sugiharta, I. (2018). THE Pengembangan Modul Matematika untuk Menerapkan Model PQ4R. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, 6(03), 301-316.
- PanaI, A. H., Arif, R. M., Nurfadliah, N., & Arivin, I. N. (2025). Pengaruh Media Game Berbasis Scratch Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Materi Gaya. *Edutech: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 5(2), 305-312.
- Pramesthi, F., & Perdana, R. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Topik Pengukuran Berbantuan 3D Application Scratch untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Sains dan Pendidikan (JPSP)*, 5(1), 118-133.
- Pramesti, T. I., & Retnawati, H. (2019). Difficulties in Learning Algebra: An Analysis of Students' Errors. *Journal of Physics*.

- <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012061> Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung, Vol. 10, No. 2, 2022
- Pratiwi, A. P., & Bernard, M. (2021). Analisis Minat Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar Pada Materi Satuan Panjang dalam Pembelajaran Menggunakan Media Scratch. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(4), 891–898. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.891-898>
- Rahmatika, A., Batubara, I. H., & Sari, I. P. (2022). Penerapan Software GeoGebra Dalam Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Trigonometri. *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 8(2), 162-167.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Salsabila, F. S. (2024). *Pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan aplikasi Scratch pada materi Trigonometri* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Gunung Djati Bandung).
- Sudihartinih, E., Wilujeng, S., & Rachmatin, D. (2021). Desain media pembelajaran matematika topik faktor persekutuan terbesar (FPB) berbasis aplikasi Scratch. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 9(4), 456-466.
- Sugiyono, S. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. Procrastination And Task Avoidance: Theory, Research and Treatment.
- Suherman, S., Afriantoro, I., & Rifendtia, R. (2023). Media Pembelajaran Matematika Berbasis Animasi Menggunakan Stratch Programming dengan Metode Multimedia Development Life Cycle. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 9(2), 1410-1423.

Lampiran 1**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****DATA PRIBADI**

Nama	: Mukminatu Nurul Hidayah	
Tempat/Tanggal Lahir	: Medan, 06 Oktober 2003	
Jenis Kelamin	: Perempuan	
Agama	: Islam	
Kewarganegaraan	: Indonesia	
Status	: Belum Menikah	
Alamat	: Jl. Platina VI Link XIV Psr V Martubung Gg Kasmu	
Tinggi Badan	: 160 cm	
Berat Badan	: 52 cm	
No Handphone	: 0812-4176-4651	
E – Mail	: nurulumukminatu@gmail.com	
Orang Tua		
a. Ayah	: Jumarianto	
Pekerjaan	: Buruh Pabrik	
b. Ibu	: Nurmala	
Pekerjaan	: Ibu Rumah Tangga	

DATA PENDIDIKAN

-
1. Tahun 2009 – 2015 : SDN 067269
 2. Tahun 2015 – 2018 : SMP NEGERI 25 MEDAN
 3. Tahun 2018 – 2021 : MAN 4 MEDAN
 4. Tahun 2021 – 2025 : Tercatat sebagai Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Lampiran 2 RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA MAN 4 MEDAN
Kelas/Semester	: X/2 (Fase E)
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Trigonometri
Waktu	: 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, Kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan, dan cosecan) pada segitiga siku-siku	3.7.1 Menentukan Panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema Pythagoras 3.7.2 Menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip (a) pada suatu segitiga siku-siku 3.7.3 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku 3.7.4 Menentukan nilai perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat :

1. Mengetahui bagian-bagian suatu segitiga siku-siku
2. Mengetahui dan memahami kedudukan suatu sisi terhadap suatu sudut
3. Memahami perbandingan trigonometri dari sinus, cosinus, dan tangen
4. Menyelesaikan persoalan tentang perbandingan sinus, cosinus, dan tangen

D. Materi Pembelajaran

Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku

Segitiga ABC merupakan segitiga siku-siku dengan titik sudut siku-siku di C.

Panjang sisi di hadapan sudut A adalah a satuan, panjang sisi di hadapan sudut B

adalah b satuan, dan panjang sisi di hadapan sudut C adalah c satuan. Pada gambar, diketahui $\angle BAC = \alpha$. Sisi $BC = a$ disebut *sisi di depan sudut α* , sisi $AC = b$ disebut *sisi di samping sudut α* , dan sisi $AB = c$ disebut *sisi miring (hipotenusa)*. Dari ketiga sisi segitiga siku-siku ABC tersebut, dapat ditentukan perbandingan-perbandingan trigonometri sebagai berikut.

$$a. \sin \alpha = \frac{\text{sisi di depan sudut } \alpha}{\text{sisi miring}} = \frac{a}{c}$$

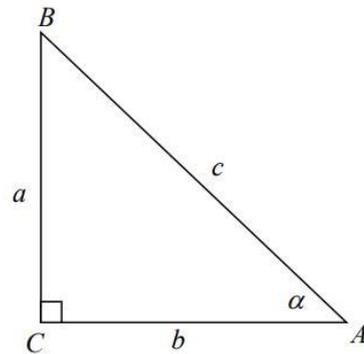
$$b. \cos \alpha = \frac{\text{sisi di samping sudut } \alpha}{\text{sisi miring}} = \frac{b}{c}$$

$$c. \tan \alpha = \frac{\text{sisi di depan sudut } \alpha}{\text{sisi di samping sudut } \alpha} = \frac{a}{b}$$

$$d. \cot \alpha = \frac{\text{sisi di samping sudut } \alpha}{\text{sisi di depan sudut } \alpha} = \frac{b}{a}$$

$$e. \sec \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi di samping sudut } \alpha} = \frac{c}{b}$$

$$f. \operatorname{cosec} \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi di depan sudut } \alpha} = \frac{c}{a}$$



Catatan :

Untuk selanjutnya, penulisan *sinus* dan *cosinus* disingkat *sin* dan *cos*, penulisan *tangen* dan *cotangen* disingkat *tan* dan *cot*, penulisan *secan* dan *cosecan* disingkat *sec* dan *cosec* (atau *csc*).

$$a. \sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$b. \operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$c. \cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$$

$$d. \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$e. \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

E. Model Pembelajaran

Model : Konvensional

F. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

Media/Alat : Buku pegangan guru dan siswa, spidol dan papan tulis

Sumber Belajar : Buku Matematika kelas X

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dikondisikan dan disiapkan untuk mengikuti proses pembelajaran awal, dengan pembukaan salam, mengecek kehadiran, merapikan kondisi kelas, dan doa • Peserta didik diberikan motivasi • Peserta didik diberikan informasi materi dan tujuan pembelajaran • Peserta didik memperhatikan penjelasan guru tentang langkah – langkah pembelajaran yaitu penjelasan, berkelompok, kompetensi yang akan dicapai, dan mempresentasikan hasil diskusi untuk menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan konsep trigonometri. 	5 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibimbing dalam pembentukan kelompok • Peserta didik mengamati penjelasan materi trigonometri pada segitiga siku-siku yang disajikan oleh guru • Peserta didik diberikan pertanyaan – pertanyaan tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku – siku • Peserta didik diberikan kesempatan bertanya atas materi yang disampaikan • Peserta didik bekerja sama kelompoknya menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk menentukan perbandingan 	60 menit

	<p>trigonometri pada segitiga siku – siku yang berbeda dan dibimbing oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dinilai oleh guru (dengan cara berkeliling kelas) dalam menentukan nilai sikap, memastikan semua peserta didik dalam kelompok berdiskusi dengan bekerjasama secara aktif • Peserta didik diwakilkan oleh perwakilan kelompok mempresentasikan hasil LKPD di depan kelas • Peserta didik diberikan konfirmasi oleh guru atas hasil presentasi • Peserta didik diberikan apresiasi • Peserta didik diberikan kesempatan lagi untuk bertanya atas yang disampaikan penjelasan atas konfirmasi hasil presentasi • Peserta didik diberikan tugas individu oleh guru 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik Bersama guru menyimpulkan tentang bagaimana menentukan perbandingan trigonometri dalam segitiga siku – siku • Peserta didik diberikan tugas untuk mencari informasi tentang materi selanjutnya • Peserta didik bersama siswa menutup pembelajaran dengan berdoa 	5 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

- **Sikap** : Observasi saat proses pembelajaran
- **Pengetahuan** : Penugasan kelompok (LKPD) dan penilaian harian
- **Keterampilan** : Kinerja

Lampiran 3 RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA MAN 4 MEDAN
Kelas/Semester	: X/2 (Fase E)
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Trigonometri
Waktu	: 2 x 45 menit (1 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, Kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan, dan cosecan) pada segitiga siku-siku	3.7.1 Menentukan Panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema Pythagoras 3.7.2 Menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip (a) pada suatu segitiga siku-siku 3.7.3 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku 3.7.4 Menentukan nilai perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat :

5. Mengetahui bagian-bagian suatu segitiga siku-siku
6. Mengetahui dan memahami kedudukan suatu sisi terhadap suatu sudut
7. Memahami perbandingan trigonometri dari sinus, cosinus, dan tangen
8. Menyelesaikan persoalan tentang perbandingan sinus, cosinus, dan tangen

D. Materi Pembelajaran

Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku

Segitiga ABC merupakan segitiga siku-siku dengan titik sudut siku-siku di C.

Panjang sisi di hadapan sudut A adalah a satuan, panjang sisi di hadapan sudut B

adalah b satuan, dan panjang sisi di hadapan sudut C adalah c satuan. Pada gambar, diketahui $\angle BAC = \alpha$. Sisi $BC = a$ disebut *sisi di depan sudut α* , sisi $AC = b$ disebut *sisi di samping sudut α* , dan sisi $AB = c$ disebut *sisi miring (hipotenusa)*. Dari ketiga sisi segitiga siku-siku ABC tersebut, dapat ditentukan perbandingan-perbandingan trigonometri sebagai berikut.

$$a. \sin \alpha = \frac{\text{sisi di depan sudut } \alpha}{\text{sisi miring}} = \frac{a}{c}$$

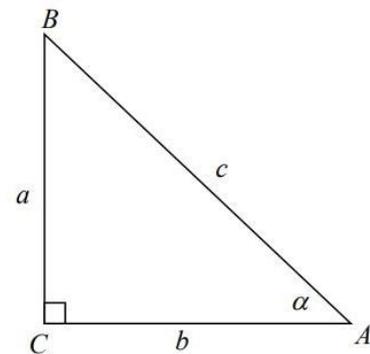
$$b. \cos \alpha = \frac{\text{sisi di samping sudut } \alpha}{\text{sisi miring}} = \frac{b}{c}$$

$$c. \tan \alpha = \frac{\text{sisi di depan sudut } \alpha}{\text{sisi di samping sudut } \alpha} = \frac{a}{b}$$

$$d. \cot \alpha = \frac{\text{sisi di samping sudut } \alpha}{\text{sisi di depan sudut } \alpha} = \frac{b}{a}$$

$$e. \sec \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi di samping sudut } \alpha} = \frac{c}{b}$$

$$f. \operatorname{cosec} \alpha = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi di depan sudut } \alpha} = \frac{c}{a}$$



Catatan :

Untuk selanjutnya, penulisan *sinus* dan *cosinus* disingkat *sin* dan *cos*, penulisan *tangen* dan *cotangen* disingkat *tan* dan *cot*, penulisan *secan* dan *cosecan* disingkat *sec* dan *cosec* (atau *csc*).

$$d. \sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$d. \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$e. \operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$e. \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$f. \cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$$

E. Model Pembelajaran

Model : Media Pembelajaran *Scratch*

F. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

Media/Alat : Buku pegangan guru dan siswa, spidol dan papan tulis

Sumber Belajar : Buku Matematika kelas X

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dikondisikan dan disiapkan untuk mengikuti proses pembelajaran awal, dengan pembukaan salam, mengecek kehadiran, merapikan kondisi kelas, dan doa • Peserta didik diberikan motivasi • Peserta didik diberikan informasi materi dan tujuan pembelajaran • Peserta didik memperhatikan penjelasan guru tentang langkah – langkah pembelajaran yaitu penjelasan, berkelompok, kompetensi yang akan dicapai, dan mempresentasikan hasil diskusi untuk menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan konsep trigonometri. 	5 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibimbing dalam pembentukan kelompok • Peserta didik mengamati penjelasan materi trigonometri pada segitiga siku-siku yang disajikan oleh guru melalui media scratch • Peserta didik diberikan pertanyaan – pertanyaan tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku – siku • Peserta didik diberikan kesempatan bertanya atas materi yang disampaikan • Peserta didik bekerja sama kelompoknya menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk menentukan perbandingan 	60 menit

	<p>trigonometri pada segitiga siku – siku yang berbeda dan dibimbing oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dinilai oleh guru (dengan cara berkeliling kelas) dalam menentukan nilai sikap, memastikan semua peserta didik dalam kelompok berdiskusi dengan bekerjasama secara aktif • Peserta didik diwakilkan oleh perwakilan kelompok mempresentasikan hasil LKPD di depan kelas • Peserta didik diberikan konfirmasi oleh guru atas hasil presentasi • Peserta didik diberikan apresiasi • Peserta didik diberikan kesempatan lagi untuk bertanya atas yang disampaikan penjelasan atas konfirmasi hasil presentasi • Peserta didik diberikan tugas individu oleh guru 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama guru menyimpulkan tentang bagaimana menentukan perbandingan trigonometri dalam segitiga siku – siku • Peserta didik diberikan tugas untuk mencari informasi tentang materi selanjutnya • Peserta didik bersama siswa menutup pembelajaran dengan berdoa 	5 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

- **Sikap** : Observasi saat proses pembelajaran
- **Pengetahuan** : Penugasan kelompok (LKPD) dan penilaian harian
- **Keterampilan** : Kinerja

Lampiran 4 Daftar Nilai *Pretest* dan *Post-Test* Siswa Kelas Kontrol (X IPA 1)

No	Nama	Pretest	Post-test
1	Sahfira Mustakillah	55	60
2	Priska Anjani	52	58
3	Zihan Afifah	48	50
4	Natasya Dewanti	50	52
5	Muhammad Rahmat	60	62
6	Rafli Ahmad	58	61
7	Raysha Adelia Putri	54	59
8	Sabilla Febrinas	56	60
9	Kirana Nazirah	51	56
10	Siti Fatimah Nasution	49	55
11	Vira Andini	50	54
12	Nurjannah	47	53
13	Sasya Ramadani	59	60
14	Najwa Aulia	53	57
15	Nayla Sabirah	48	52
16	Nazla Syafira	46	50
17	Nurul Fitri Nasution	57	59
18	Okki Nindira Soleha	49	53
19	Putri Ayu Tanjung	55	61
20	Pian Tika Sari	52	58
21	Shintya Sari Dewi	50	56
22	Stela Fani	51	57
23	Suci Syaprina	48	54
24	Tengku Alza	60	62
25	Zhaskia Devi	53	59
Jumlah		1311	1418

Lampiran 5 Daftar Nilai *Pretest* dan *Post-Test* Siswa Kelas Eksperimen (X IPA

2)

No	Nama	Pretest	Post – test
1	Sahfira Mustakillah	55	85
2	Priska Anjani	60	80
3	Zihan Afifah	50	78
4	Natasya Dewanti	65	87
5	Muhammad Rahmat	40	72
6	Rafli Ahmad	58	82
7	Raysha Adelia Putri	62	85
8	Sabilla Febrinas	59	80
9	Kirana Nazirah	45	76
10	Siti Fatimah Nasution	53	79
11	Vira Andini	49	75
12	Nurjannah	57	80
13	Sasya Ramadani	61	83
14	Najwa Aulia	47	74
15	Nayla Sabirah	56	81
16	Nazla Syafira	50	76
17	Nurul Fitri Nasution	52	78
18	Okki Nindira Soleha	54	80
19	Putri Ayu Tanjung	60	85
20	Pian Tika Sari	46	73
21	Shintya Sari Dewi	48	77
22	Stela Fani	63	86
23	Suci Syaprina	51	79
24	Tengku Alza	55	81
25	Zhaskia Devi	59	83
Jumlah		1355	1995

Lampiran 6

PRETEST

Nilai

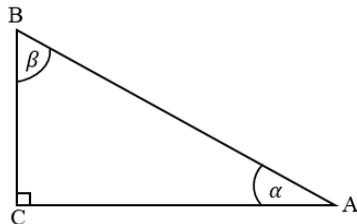
Nama :

Kelas :

Hari/Tanggal :

Jawablah soal – soal dibawah ini dengan memberi tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang paling benar!

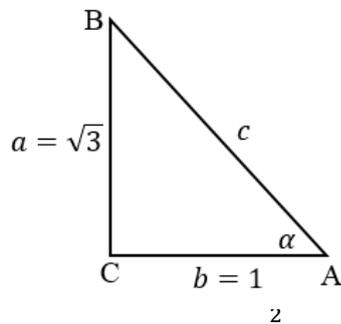
- Besar sudut $\frac{3}{4}\pi rad$ sama dengan
 - 75°
 - 105°
 - 135°
 - 210°
 - 270°
- Perhatikan gambar di bawah.



Segitiga ABC siku-siku di C Pernyataan berikut ini benar, kecuali

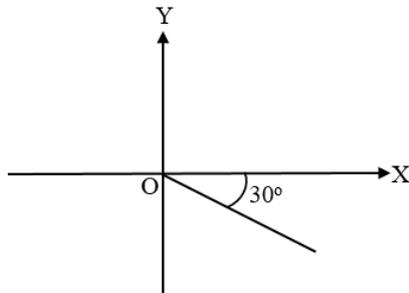
- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| A. $\sin \alpha = \frac{BC}{AB}$ | D. $\cos \beta = \frac{BC}{AC}$ |
| B. $\sin \beta = \frac{AC}{AB}$ | E. $\tan \alpha = \frac{BC}{AC}$ |
| C. $\cos \alpha = \frac{AC}{AB}$ | |

3. Perhatikan gambar berikut.



- B. $\sqrt{3}$ D. $\frac{1}{2}$
 E. $\frac{1}{3}\sqrt{3}$

4. Besar sudut yang sesuai dengan gambar di bawah adalah



- A. 30° D. 330°
 B. 60° E. 390°
 C. 300°
5. Besar sudut 72° sama dengan rad
- A. $\frac{1}{5}\pi$ D. $\frac{3}{4}\pi$
 B. $\frac{2}{5}\pi$ E. $\frac{5}{6}\pi$
 C. $\frac{2}{3}\pi$
6. Diketahui koordinat titik A $(-2\sqrt{2}, -2\sqrt{2})$. Koordinat kutub dari titik A adalah
- A. $(4, 210^\circ)$ D. $(5, 240^\circ)$
 B. $(2, 240^\circ)$ E. $(4, 225^\circ)$
 C. $(2, 225^\circ)$

Lampiran 7 Kunci Jawaban Soal *Pretest*

1. Besar sudut $\frac{3}{4}\pi \text{ rad}$ sama dengan

Penyelesaian :

Ingat bahwa $\pi \text{ rad} = 180^\circ$, sehingga

$$\begin{aligned}\frac{3}{4}\pi \text{ rad} &= \frac{3}{4} \times 180^\circ \\ &= 3 \times 45^\circ = 135^\circ\end{aligned}$$

Jadi, besar sudut dari $\frac{3}{4}\pi \text{ rad} = 135^\circ$ **(Jawaban C)**

2. Berdasarkan gambar di atas, perbandingan trigonometri untuk sinus, kosinus, dan tangen dari sudut α dan β adalah sebagai berikut.

$$\sin \alpha = \frac{de}{mi} = \frac{BC}{AB}$$

$$\cos \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{AC}{AB}$$

$$\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{BC}{AC}$$

$$\sin \beta = \frac{de}{mi} = \frac{AC}{AB}$$

$$\cos \beta = \frac{sa}{mi} = \frac{BC}{AB}$$

$$\tan \beta = \frac{de}{sa} = \frac{AC}{BC}$$

Jadi, dari kelima pernyataan (pilihan) yang diberikan, pernyataan yang salah ada pada **(Jawaban D)**

3. Dengan menggunakan teorema Pythagoras, Panjang $c = AB$ dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}c &= \sqrt{a^2 + b^2} \\ &= \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} \\ &= \sqrt{4} \\ &= 2\end{aligned}$$

Kosinus sudut adalah perbandingan antara panjang sisi samping sudut terhadap hipotenusa (sisi miring) segitiga siku-siku. Sehingga $\cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{1}{2}$

(Jawaban D)

4. Sudut yang terbentuk searah dengan jarum jam sehingga tandanya negatif, yaitu -30° . Karena satu putaran sama dengan 360° , haruslah -30° sama dengan $(360 - 30)^\circ = 330^\circ$

Jadi, besar sudutnya adalah 330°

(Jawaban D)

5. Besar sudut 72° sama dengan rad

Penyelesaian :

Ingat bahwa $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$. Sehingga

$$\begin{aligned} 72^\circ &= 72 \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} \\ &= \frac{2}{5} \pi \text{ rad} \end{aligned}$$

Jadi, besar sudut 72° sama dengan $\frac{2}{5} \pi \text{ rad}$

(Jawaban B)

6. Diketahui koordinat titik A $(-2\sqrt{2}, -2\sqrt{2})$. Koordinat kutub dari titik A adalah

Penyelesaian :

Diketahui $x = y = -2\sqrt{2}$. Koordinat kutubnya berbentuk (r, θ) dengan

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{x^2 + y^2} \\ &= \sqrt{(-2\sqrt{2})^2 + (-2\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{8 + 8} \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{-2\sqrt{2}}{-2\sqrt{2}} = 1$$

$$\Rightarrow \theta = 45^\circ \vee 225^\circ$$

Karena titik A berada di kuadran III (nilai x dan y negatif), haruslah $\theta =$

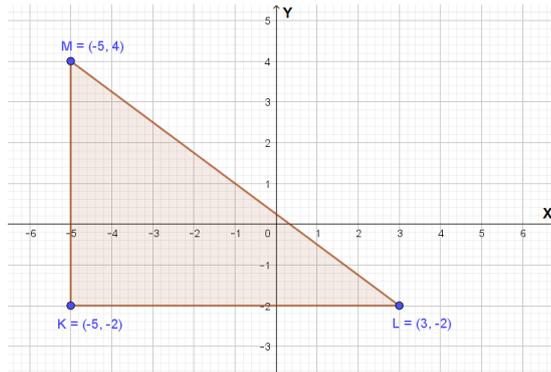
225° Jadi, koordinat kutub dari A adalah $(4, 225^\circ)$

(Jawaban E)

7. Segitiga KLM memiliki koordinat $K(-5, -2)$, $L(3, -2)$, dan $M(-5, 4)$. Nilai $\cos L$ dan $\tan M$ berturut-turut adalah

Penyelesaian :

Pertama, sketsakan segitiga KLM pada sistem koordinat Kartesius seperti berikut.



bahwa segitiga KLM merupakan segitiga siku-siku (di L). Dari gambar di atas, diketahui bahwa $KL = 3 - (-5) = 8$

$$KM = 4 - (-2) = 6$$

Dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh

$$\begin{aligned} LM &= \sqrt{KL^2 + KM^2} \\ &= \sqrt{8^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{64 + 36} \\ &= \sqrt{100} = 10 \end{aligned}$$

Sehingga

$$\cos L = \frac{KL}{LM} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\tan M = \frac{KL}{KM} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

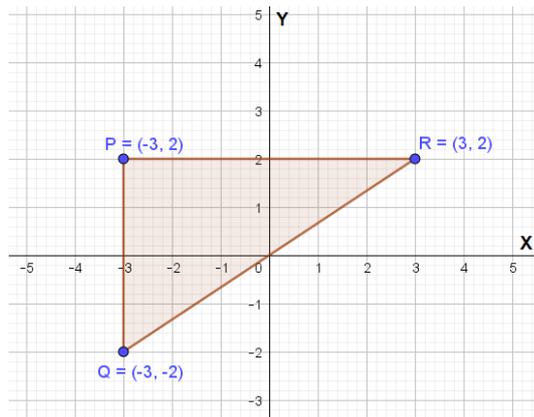
Jadi, nilai $\cos L$ dan $\tan M$ adalah $\frac{4}{5}$ dan $\frac{4}{3}$

(Jawaban E)

8. Diketahui segitiga PQR memiliki koordinat P $(-3,2)$, Q $(-3,-2)$, dan R $(3,2)$. Nilai $\frac{3 \sec R}{\csc Q} = \dots$

Penyelesaian :

Pertama, sketsakan segitiga KLM pada sistem koordinat Kartesius seperti berikut.



Tampak bahwa segitiga PQR merupakan segitiga siku-siku (di P). Tanpa menganalisis lebih jauh mengenai panjang sisi segitiga PQR, kita sebenarnya dapat langsung menghitung nilai dari $\frac{3 \sec R}{\csc Q}$ seperti berikut dengan mengingat bahwa sekant merupakan kebalikan dari kosinus (mi/sa), sedangkan kosekan merupakan kebalikan dari sinus (mi/de). Jadi,

$$\frac{3 \sec R}{\csc Q} = \frac{3 \times \frac{QR}{PR}}{\frac{QR}{PR}} = 3 \quad \text{(Jawaban C)}$$

9. Diketahui $\triangle ABC$ siku-siku di B . Jika $\cos A = \frac{3}{4}$, maka nilai $\cot A = \dots$

Penyelesaian :

Kosinus sudut adalah perbandingan panjang sisi samping sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu $\cos A = \frac{3}{4} = \frac{AB}{AC}$. Misalkan $AB = 3$ dan $AC = 4$, maka dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{AC^2 - AB^2} \\ &= \sqrt{(4)^2 - (3)^2} \\ &= \sqrt{7} \end{aligned}$$

Kotangen sudut adalah perbandingan panjang sisi samping sudut terhadap sisi depan sudut pada suatu segitiga siku-siku.

$$\text{Untuk itu, } \cot A = \frac{AB}{BC} = \frac{3}{\sqrt{7}} = \frac{3}{7}\sqrt{7} \quad \text{(Jawaban B)}$$

10. Diketahui P merupakan sudut lancip. Jika $\tan P = \frac{5\sqrt{11}}{11}$, maka nilai $\sin P = \dots$

Penyelesaian :

Karena sudut lancip, maka nilai seluruh perbandingan trigonometri bertanda positif.

Tangen sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi samping sudut pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu, $\tan P = \frac{de}{sa} = \frac{5\sqrt{11}}{11}$

Misalkan $de = 5\sqrt{11}$ dan $sa = 11$, maka dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh panjang hipotenusa, yaitu

$$\begin{aligned} mi &= \sqrt{(de)^2 + (sa)^2} \\ &= \sqrt{(5\sqrt{11})^2 + (11)^2} \\ &= \sqrt{275 + 121} \\ &= \sqrt{396} \\ &= \sqrt{36 \times 11} \\ &= 6\sqrt{11} \end{aligned}$$

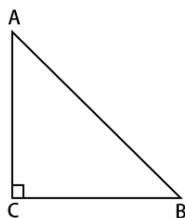
Sinus sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu, $\sin P = \frac{de}{mi} = \frac{5\sqrt{11}}{6\sqrt{11}} = \frac{5}{6}$

(Jawaban C)

11. Diketahui $\triangle ABC$ siku-siku di C. Jika $\sin B = p$, maka nilai $\tan B = \dots$

Penyelesaian :

Perhatikan sketsa gambar segitiga siku-siku ABC berikut.



Karena $\sin B = p = \frac{p}{1} = \frac{AC}{AB}$, dapat dimisalkan bahwa $AC = p$ dan $AB = 1$ sehingga dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{AB^2 - AC^2} \\ &= \sqrt{(1)^2 - p^2} \\ &= \sqrt{1 - p^2} \end{aligned}$$

Dengan demikian, $\tan B = \frac{de}{sa} = \frac{AC}{BC} = \frac{p}{\sqrt{1-p^2}}$ **(Jawaban A)**

12. Jika $\cos K = \frac{1}{a}$, maka nilai $\sin K \tan K$ adalah

Penyelesaian :

Kosinus sudut adalah perbandingan panjang sisi samping sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu, $\cos K = \frac{1}{a} = \frac{KL}{KM}$

Misalkan $KL = 1$ dan $KM = a$ maka dengan menggunakan teorema

Pythagoras, diperoleh

$$\begin{aligned} LM &= \sqrt{KM^2 - KL^2} \\ &= \sqrt{a^2 - (1)^2} \\ &= \sqrt{a^2 - 1} \end{aligned}$$

Sinus sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku, sedangkan tangen sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi samping sudut pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu,

$$\begin{aligned} \sin K \tan K &= \frac{LM}{KM} \times \frac{LM}{KL} \\ &= \frac{\sqrt{a^2 - 1}}{a} \times \frac{\sqrt{a^2 - 1}}{1} \\ &= \frac{a^2 - 1}{a} \end{aligned}$$

Jadi, nilai $\sin K \tan K = \frac{a^2 - 1}{a}$ **(Jawaban B)**

13. Berdasarkan gambar di bawah, jika $\cos \theta = \frac{2}{3}$, nilai x yang memenuhi adalah

.....

Penyelesaian :

Tanpa memperhatikan gambar segitiga siku-siku yang diberikan, panjang sisi depan sudut θ dapat dihitung dengan menggunakan teorema Pythagoras.

Dalam hal ini, karena $\cos \theta = \frac{2}{3}$, maka dimisalkan $sa = 2$ dan $mi = 3$ sehingga

$de = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$. Dengan demikian $\sin \theta = \frac{de}{mi} = \frac{\sqrt{5}}{3}$. Berdasarkan

gambar yang diberikan, haruslah $\sin \theta = \frac{5}{x}$. Akibatnya,

$$\frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{5}{x} \Leftrightarrow \frac{5}{3\sqrt{5}} = \frac{5}{x}. \text{ Jadi, nilai } x \text{ adalah } 3\sqrt{5} \quad \textbf{(Jawaban A)}$$

14. Jika $\tan \alpha = \frac{1}{a}$ dengan $0^\circ < \alpha < 90^\circ$, maka nilai dari $\cos \alpha - \frac{1}{\sin \alpha}$ sama

dengan

Penyelesaian :

Karena a berada di kuadran I, maka semua nilai perbandingan trigonometri bertanda positif.

Diketahui bahwa $\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{1}{a}$ sehingga dapat dimisalkan bahwa panjang sisi

depan sudut $de = 1$ dan panjang sisi samping sudut $sa = a$. Dengan demikian, panjang sisi miring (hipotenusa) pada segitiga siku-siku adalah

$$\begin{aligned} mi &= \sqrt{(de)^2 + (sa)^2} \\ &= \sqrt{1^2 + a^2} \end{aligned}$$

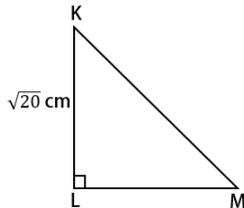
Sehingga didapat

$$\begin{aligned} \cos \alpha - \frac{1}{\sin \alpha} &= \frac{sa}{mi} - \frac{mi}{de} \\ &= \frac{a}{\sqrt{1+a^2}} - \frac{\sqrt{1+a^2}}{1} \\ &= \frac{a - (a^2 + 1)}{\sqrt{a^2 + 1}} \\ &= \frac{-a^2 + a - 1}{\sqrt{a^2 + 1}} \end{aligned}$$

Jadi, nilai dari $\cos \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{-a^2+a-1}{\sqrt{a^2+1}}$ **(Jawaban E)**

15. Segitiga KLM siku-siku di L. Jika $\sin M = \frac{2}{3}$ dan $KL = \sqrt{20}$ cm, maka panjang sisi KM = cm.

Penyelesaian :



Pada gambar diatas, Sinus sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku. Dengan demikian, dapat ditulis

$$\sin M = \frac{2}{3}$$

$$\frac{KL}{KM} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\sqrt{20}}{KM} = \frac{2}{3}$$

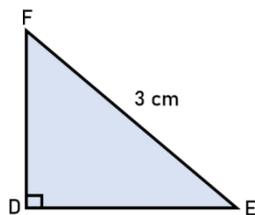
$$KM = \frac{3\sqrt{20}}{2} = \frac{3 \times 2\sqrt{5}}{2}$$

$$= 3\sqrt{5} \text{ cm}$$

(Jawaban B)

16. Segitiga DEF memiliki sisi tinggi DF. Jika luas segitiga tersebut 9 cm^2 dan panjang EF = 3 cm, maka nilai $\cos E = \dots$

Penyelesaian :



Pada gambar diatas dengan menggunakan rumus luas segitiga, diperoleh

$$L_{\Delta DEF} = \frac{EF \times DF}{2}$$

$$9 = \frac{3 \times DF}{2}$$

$$DF = \frac{9 \times 2}{3} = 6 \text{ cm}$$

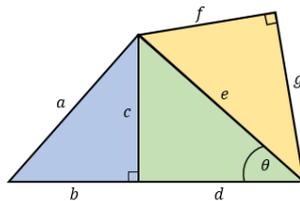
Selanjutnya, dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh

$$\begin{aligned} DE &= \sqrt{EF^2 + DF^2} \\ &= \sqrt{3^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{9 + 36} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ cm} \end{aligned}$$

Dengan demikian,

$$\begin{aligned} \cos E &= \frac{sa}{mi} = \frac{EF}{DE} \\ &= \frac{3}{3\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ cm} \end{aligned} \quad \text{(Jawaban A)}$$

17. Sesuai dengan gambar di bawah, nilai perbandingan $\sin^2 \theta$ adalah



Penyelesaian :

Pada gambar diatas untuk mencari hasilnya dengan menggunakan rumus Pythagoras, diperoleh dua persamaan

$$\begin{cases} c^2 = a^2 - b^2 \\ e^2 = f^2 + g^2 \end{cases}$$

Sehingga diperoleh

$$\sin^2 \theta = \frac{c^2}{e^2} = \frac{a^2 - b^2}{f^2 + g^2} \quad \text{(Jawaban E)}$$

18. Jika $\tan x = -\frac{2}{3}$, maka nilai dari $\frac{5 \sin x + 6 \cos x}{2 \cos x - 3 \sin x}$ adalah

Penyelesaian :

Untuk mendapatkan bentuk $\tan x$, harus diperhatikan bahwa $\frac{\sin x}{\cos x} = \tan x$

sehingga kita perlu membagi pembilang dan penyebutnya dengan $\cos x$

Dengan demikian,

$$\frac{5 \sin x + 6 \cos x}{2 \cos x - 3 \sin x} = \frac{\frac{5 \sin x}{\cos x} + \frac{6 \cos x}{\cos x}}{\frac{2 \cos x}{\cos x} - \frac{3 \sin x}{\cos x}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5 \tan x + 6}{2 - 3 \tan x} \\
 &= \frac{5\left(-\frac{2}{3}\right) + 6}{2 - 3\left(-\frac{2}{3}\right)} \\
 &= \frac{\frac{8}{3}}{4} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

(Jawaban D)

19. Dalam segitiga siku-siku ABC di bawah, Panjang BC = a dan besar $\angle ABC = \beta$. Panjang garis tinggi AD =

Penyelesaian :

Pada segitiga siku-siku ABC. Dengan menggunakan perbandingan kosinus, berlaku

$$\cos \beta = \frac{AB}{BC} = \frac{AB}{a}$$

$$AB = a \cos \beta$$

Segitiga siku-siku ABD (siku-siku di D). Dengan menggunakan perbandingan sinus, berlaku

$$\sin \beta = \frac{AD}{AB}$$

$$AD = AB \sin \beta$$

$$AD = (a \cos \beta) \sin \beta = a \sin \beta \cos \beta$$

(Jawaban B)

20. Segi empat ABCD siku-siku di A dan C Diketahui besar $\angle ABD = \alpha$, $\angle CBD = \beta$ dan panjang AD = p . Panjang sisi BC adalah

Penyelesaian :

Pada segitiga siku-siku ABD, nilai sinus sudut alfa diberikan oleh

$$\sin \alpha = \frac{AD}{BD} \Leftrightarrow BD = \frac{AD}{\sin \alpha} = \frac{p}{\sin \alpha}$$

Untuk segitiga siku-siku BCD, nilai kosinus sudut beta diberikan oleh

$$\cos \beta = \frac{BC}{BD} \text{ sehingga diperoleh}$$

$$BC = \cos \beta \cdot BD$$

$$= \cos \beta \cdot \frac{p}{\sin \alpha}$$

$$= \frac{p \cos \beta}{\sin \alpha}$$

(Jawaban D)

Lampiran 8

POST – TEST

Nilai

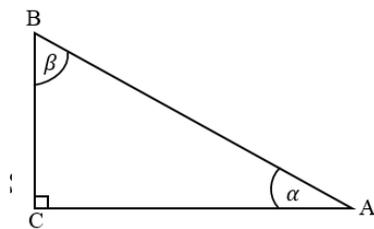
Nama :

Kelas :

Hari/Tanggal :

Jawablah soal – soal dibawah ini dengan memberi tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang paling benar!

1. Perhatikan gambar di bawah.



Pernyataan berikut ini benar, kecuali

A. $\sin \alpha = \frac{BC}{AB}$

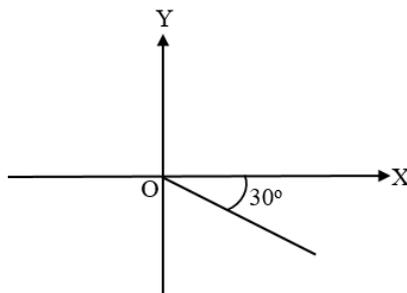
D. $\cos \beta = \frac{BC}{AC}$

B. $\sin \beta = \frac{AC}{AB}$

E. $\tan \alpha = \frac{BC}{AC}$

C. $\cos \alpha = \frac{AC}{AB}$

2. Besar sudut yang sesuai dengan gambar di bawah adalah



A. 30°

D. 330°

B. 60°

E. 390°

C. 300°

3. Diketahui koordinat titik $A(-2\sqrt{2}, -2\sqrt{2})$. Koordinat kutub dari titik A adalah

A. $(4, 210^\circ)$

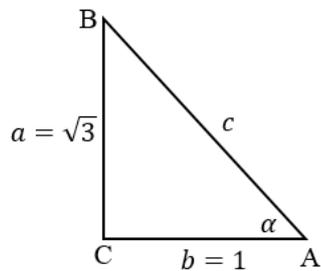
C. $(2, 225^\circ)$

E. $(4, 225^\circ)$

B. $(2, 240^\circ)$

D. $(5, 240^\circ)$

4. Diketahui segitiga PQR memiliki koordinat P $(-3,2)$, Q $(-3,-2)$, dan R $(3,2)$. Nilai $\frac{3 \sec R}{\csc Q} = \dots$
- A. 1
B. 2
C. 3
D. $\sqrt{13}$
E. $2\sqrt{13}$
5. Diketahui P merupakan sudut lancip. Jika $\tan P = \frac{5\sqrt{11}}{11}$, maka nilai $\sin P = \dots$
- A. $\frac{5}{\sqrt{11}}$
B. $\frac{6}{\sqrt{11}}$
C. $\frac{5}{6}$
D. $\frac{\sqrt{11}}{5}$
E. $\frac{\sqrt{11}}{6}$
6. Besar sudut $\frac{3}{4}\pi \text{ rad}$ sama dengan
- A. 75°
B. 105°
C. 135°
D. 210°
E. 270°
7. Perhatikan gambar berikut.



Nilai $\cos \alpha$ adalah

- A. 1
B. $\sqrt{3}$
C. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
D. $\frac{1}{2}$
E. $\frac{1}{3}\sqrt{3}$

Lampiran 9 Kunci Jawaban Soal *Post – Test*

1. Berdasarkan gambar di atas, perbandingan trigonometri untuk sinus, kosinus, dan tangen dari sudut α dan β adalah sebagai berikut.

$$\sin \alpha = \frac{de}{mi} = \frac{BC}{AB}$$

$$\cos \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{AC}{AB}$$

$$\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{BC}{AC}$$

$$\sin \beta = \frac{de}{mi} = \frac{AC}{AB}$$

$$\cos \beta = \frac{sa}{mi} = \frac{BC}{AB}$$

$$\tan \beta = \frac{de}{sa} = \frac{AC}{BC}$$

Jadi, dari kelima pernyataan (pilihan) yang diberikan, pernyataan yang salah ada pada **(Jawaban D)**

2. Sudut yang terbentuk searah dengan jarum jam sehingga tandanya negatif, yaitu -30° . Karena satu putaran sama dengan 360° , haruslah -30° sama dengan $(360 - 30)^\circ = 330^\circ$

Jadi, besar sudutnya adalah 330° **(Jawaban D)**

3. Diketahui koordinat titik A $(-2\sqrt{2}, -2\sqrt{2})$. Koordinat kutub dari titik A adalah

Penyelesaian :

Diketahui $x = y = -2\sqrt{2}$. Koordinat kutubnya berbentuk (r, θ) dengan

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{x^2 + y^2} \\ &= \sqrt{(-2\sqrt{2})^2 + (-2\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{8 + 8} \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{-2\sqrt{2}}{-2\sqrt{2}} = 1$$

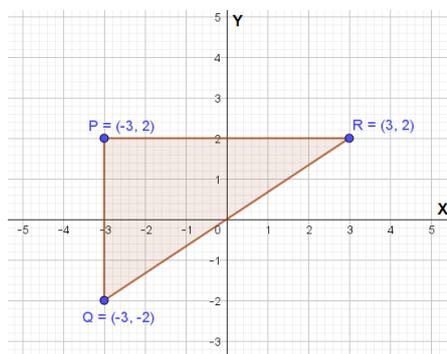
$$\Rightarrow \theta = 45^\circ \vee 225^\circ$$

Karena titik A berada di kuadran III (nilai x dan y negatif), haruslah $\theta = 225^\circ$. Jadi, koordinat kutub dari A adalah $(4, 225^\circ)$ **(Jawaban E)**

4. Diketahui segitiga PQR memiliki koordinat P $(-3, 2)$, Q $(-3, -2)$, dan R $(3, 2)$. Nilai $\frac{3 \sec R}{\csc Q} = \dots$

Penyelesaian :

Pertama, sketsakan segitiga KLM pada sistem koordinat Kartesius seperti berikut.



Tampak bahwa segitiga PQR merupakan segitiga siku-siku (di P). Tanpa menganalisis lebih jauh mengenai panjang sisi segitiga PQR, kita sebenarnya dapat langsung menghitung nilai dari $\frac{3 \sec R}{\csc Q}$ seperti berikut dengan mengingat bahwa sekant merupakan kebalikan dari kosinus (mi/sa), sedangkan kosekan merupakan kebalikan dari sinus (mi/de). Jadi,

$$\frac{3 \sec R}{\csc Q} = \frac{3 \times \frac{QR}{PR}}{\frac{QR}{PR}} = 3 \quad \textbf{(Jawaban C)}$$

5. Diketahui P merupakan sudut lancip. Jika $\tan P = \frac{5\sqrt{11}}{11}$, maka nilai $\sin P = \dots$

Penyelesaian :

Karena sudut lancip, maka nilai seluruh perbandingan trigonometri bertanda positif.

Tangen sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi samping sudut pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu, $\tan P = \frac{5\sqrt{11}}{11} = \frac{de}{sa}$

Misalkan $de = 5\sqrt{11}$ dan $sa = 11$, maka dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh panjang hipotenusa, yaitu

$$\begin{aligned}
 mi &= \sqrt{(de)^2 + (sa)^2} \\
 &= \sqrt{(5\sqrt{11})^2 + (11)^2} \\
 &= \sqrt{275 + 121} \\
 &= \sqrt{396} \\
 &= \sqrt{36 \times 11} \\
 &= 6\sqrt{11}
 \end{aligned}$$

Sinus sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu, $\sin P = \frac{de}{mi} = \frac{5\sqrt{11}}{6\sqrt{11}} = \frac{5}{6}$

(Jawaban C)

6. Besar sudut $\frac{3}{4}\pi \text{ rad}$ sama dengan

Penyelesaian :

Ingat bahwa $\pi \text{ rad} = 180^\circ$, sehingga

$$\begin{aligned}
 \frac{3}{4}\pi \text{ rad} &= \frac{3}{4} \times 180^\circ \\
 &= 3 \times 45^\circ = 135^\circ
 \end{aligned}$$

Jadi, besar sudut dari $\frac{3}{4}\pi \text{ rad} = 135^\circ$ **(Jawaban C)**

7. Dengan menggunakan teorema Pythagoras, Panjang $c = AB$ dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 c &= \sqrt{a^2 + b^2} \\
 &= \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} \\
 &= \sqrt{4} \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

Kosinus sudut adalah perbandingan antara panjang sisi samping sudut terhadap hipotenusa (sisi miring) segitiga siku-siku. Sehingga $\cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{1}{2}$

(Jawaban D)

8. Besar sudut 72° sama dengan rad

Penyelesaian :

Ingat bahwa $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$. Sehingga

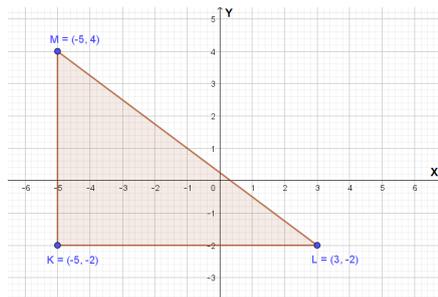
$$\begin{aligned} 72^\circ &= 72 \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} \\ &= \frac{2}{5} \pi \text{ rad} \end{aligned}$$

Jadi, besar sudut 72° sama dengan $\frac{2}{5} \pi \text{ rad}$ **(Jawaban B)**

9. Segitiga KLM memiliki koordinat $K(-5, -2)$, $L(3, -2)$, dan $M(-5, 4)$. Nilai $\cos L$ dan $\tan M$ berturut-turut adalah

Penyelesaian :

Pertama, sketsakan segitiga KLM pada sistem koordinat Kartesius seperti berikut.



bahwa segitiga KLM merupakan segitiga siku-siku (di L). Dari gambar di atas, diketahui bahwa $KL = 3 - (-5) = 8$

$$KM = 4 - (-2) = 6$$

Dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh

$$\begin{aligned} LM &= \sqrt{KL^2 + KM^2} \\ &= \sqrt{8^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{64 + 36} \\ &= \sqrt{100} = 10 \end{aligned}$$

Sehingga

$$\cos L = \frac{KL}{LM} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\tan M = \frac{KL}{KM} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

Jadi, nilai $\cos L$ dan M adalah $\frac{4}{5}$ dan $\frac{4}{3}$ **(Jawaban E)**

10. Diketahui $\triangle ABC$ siku-siku di B . Jika $\cos A = \frac{3}{4}$, maka nilai $\cot A = \dots$

Penyelesaian :

Kosinus sudut adalah perbandingan panjang sisi samping sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu $\cos A = \frac{3}{4} = \frac{AB}{AC}$.

Misalkan $AB = 3$ dan $AC = 4$, maka dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{AC^2 - AB^2} \\ &= \sqrt{(4)^2 - (3)^2} \\ &= \sqrt{7} \end{aligned}$$

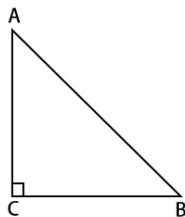
Kotangen sudut adalah perbandingan panjang sisi samping sudut terhadap sisi depan sudut pada suatu segitiga siku-siku.

Untuk itu, $\cot A = \frac{AB}{BC} = \frac{3}{\sqrt{7}} = \frac{3}{7}\sqrt{7}$ **(Jawaban B)**

11. Diketahui $\triangle ABC$ siku-siku di C . Jika $\sin B = p$, maka nilai $\tan B = \dots$

Penyelesaian :

Perhatikan sketsa gambar segitiga siku-siku ABC berikut.



Karena $\sin B = p = \frac{p}{1} = \frac{AC}{AB}$, dapat dimisalkan bahwa $AC = p$ dan $AB = 1$ sehingga dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{AB^2 - AC^2} \\ &= \sqrt{(1)^2 - p^2} \\ &= \sqrt{1 - p^2} \end{aligned}$$

Dengan demikian, $\tan B = \frac{de}{sa} = \frac{AC}{BC} = \frac{p}{\sqrt{1-p^2}}$ **(Jawaban A)**

12. Jika $\cos K = \frac{1}{a}$, maka nilai $\sin K \tan K$ adalah

Penyelesaian :

Kosinus sudut adalah perbandingan panjang sisi samping sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu, $\cos K = \frac{1}{a} = \frac{KL}{KM}$

Misalkan $KL = 1$ dan $KM = a$ maka dengan menggunakan teorema

Pythagoras, diperoleh

$$\begin{aligned} LM &= \sqrt{KM^2 - KL^2} \\ &= \sqrt{a^2 - (1)^2} \\ &= \sqrt{a^2 - 1} \end{aligned}$$

Sinus sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku, sedangkan tangen sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi samping sudut pada suatu segitiga siku-siku. Untuk itu,

$$\begin{aligned} \sin K \tan K &= \frac{LM}{KM} \times \frac{LM}{KL} \\ &= \frac{\sqrt{a^2 - 1}}{a} \times \frac{\sqrt{a^2 - 1}}{1} \\ &= \frac{a^2 - 1}{a} \end{aligned}$$

Jadi, nilai $\sin K \tan K = \frac{a^2 - 1}{a}$

(Jawaban B)

13. Berdasarkan gambar di bawah, jika $\cos \theta = \frac{2}{3}$, nilai x yang memenuhi adalah

.....

Penyelesaian :

Tanpa memperhatikan gambar segitiga siku-siku yang diberikan, panjang sisi depan sudut θ dapat dihitung dengan menggunakan teorema Pythagoras.

Dalam hal ini, karena $\cos \theta = \frac{2}{3}$, maka dimisalkan $sa = 2$ dan $mi = 3$ sehingga

$de = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$. Dengan demikian $\sin \theta = \frac{de}{mi} = \frac{\sqrt{5}}{3}$. Berdasarkan

gambar yang diberikan, haruslah $\sin \theta = \frac{5}{x}$. Akibatnya,

$$\frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{5}{x} \Leftrightarrow \frac{5}{3\sqrt{5}} = \frac{5}{x}. \text{ Jadi, nilai } x \text{ adalah } 3\sqrt{5} \quad \textbf{(Jawaban A)}$$

14. Jika $\tan \alpha = \frac{1}{a}$ dengan $0^\circ < \alpha < 90^\circ$, maka nilai dari $\cos \alpha - \frac{1}{\sin \alpha}$ sama dengan

Penyelesaian :

Karena a berada di kuadran I, maka semua nilai perbandingan trigonometri bertanda positif.

Diketahui bahwa $\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{1}{a}$ sehingga dapat dimisalkan bahwa panjang sisi depan sudut $de = 1$ dan panjang sisi samping sudut $sa = a$. Dengan demikian, panjang sisi miring (hipotenusa) pada segitiga siku-siku adalah

$$\begin{aligned} mi &= \sqrt{(de)^2 + (sa)^2} \\ &= \sqrt{1^2 + a^2} \end{aligned}$$

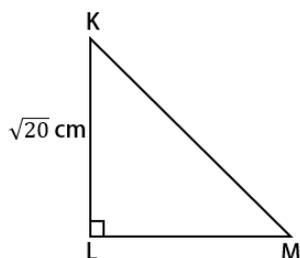
Sehingga didapat

$$\begin{aligned} \cos \alpha - \frac{1}{\sin \alpha} &= \frac{sa}{mi} - \frac{mi}{de} \\ &= \frac{a}{\sqrt{1+a^2}} - \frac{\sqrt{1+a^2}}{1} \\ &= \frac{a - (a^2 + 1)}{\sqrt{a^2 + 1}} \\ &= \frac{-a^2 + a - 1}{\sqrt{a^2 + 1}} \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, nilai dari } \cos \alpha - \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{-a^2 + a - 1}{\sqrt{a^2 + 1}} \quad \textbf{(Jawaban E)}$$

15. Segitiga KLM siku-siku di L. Jika $\sin M = \frac{2}{3}$ dan $KL = \sqrt{20} \text{ cm}$, maka panjang sisi KM = cm.

Penyelesaian :



Pada gambar diatas, Sinus sudut adalah perbandingan panjang sisi depan sudut terhadap sisi miring (hipotenusa) pada suatu segitiga siku-siku. Dengan demikian, dapat ditulis

$$\sin M = \frac{2}{3}$$

$$\frac{KL}{KM} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\sqrt{20}}{KM} = \frac{2}{3}$$

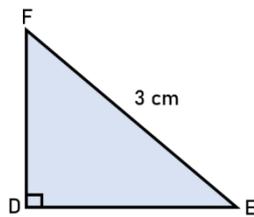
$$KM = \frac{3\sqrt{20}}{2} = \frac{3 \times 2\sqrt{5}}{2}$$

$$= 3\sqrt{5} \text{ cm}$$

(Jawaban B)

16. Segitiga DEF memiliki sisi tinggi DF. Jika luas segitiga tersebut 9 cm^2 dan panjang EF = 3 cm, maka nilai $\cos E = \dots$

Penyelesaian :



Pada gambar diatas dengan menggunakan rumus luas segitiga, diperoleh

$$L_{\triangle DEF} = \frac{EF \times DF}{2}$$

$$9 = \frac{3 \times DF}{2}$$

$$DF = \frac{9 \times 2}{3} = 6 \text{ cm}$$

Selanjutnya, dengan menggunakan teorema Pythagoras, diperoleh

$$DE = \sqrt{EF^2 + DF^2}$$

$$= \sqrt{3^2 + 6^2}$$

$$= \sqrt{9 + 36} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ cm}$$

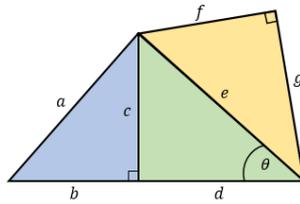
Dengan demikian,

$$\cos E = \frac{sa}{mi} = \frac{EF}{DE}$$

$$= \frac{3}{3\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ cm}$$

(Jawaban A)

17. Sesuai dengan gambar di bawah, nilai perbandingan $\sin^2 \theta$ adalah



Penyelesaian :

Pada gambar diatas untuk mencari hasilnya dengan menggunakan rumus Pythagoras, diperoleh dua persamaan

$$\begin{cases} c^2 = a^2 - b^2 \\ e^2 = f^2 + g^2 \end{cases}$$

Sehingga diperoleh

$$\sin^2 \theta = \frac{c^2}{e^2} = \frac{a^2 - b^2}{f^2 + g^2} \quad \text{(Jawaban E)}$$

18. Jika $\tan x = -\frac{2}{3}$, maka nilai dari $\frac{5 \sin x + 6 \cos x}{2 \cos x - 3 \sin x}$ adalah

Penyelesaian :

Untuk mendapatkan bentuk $\tan x$, harus diperhatikan bahwa $\frac{\sin x}{\cos x} = \tan x$

sehingga kita perlu membagi pembilang dan penyebutnya dengan $\cos x$

Dengan demikian,

$$\begin{aligned} \frac{5 \sin x + 6 \cos x}{2 \cos x - 3 \sin x} &= \frac{\frac{5 \sin x}{\cos x} + \frac{6 \cos x}{\cos x}}{\frac{2 \cos x}{\cos x} - \frac{3 \sin x}{\cos x}} \\ &= \frac{5 \tan x + 6}{2 - 3 \tan x} \\ &= \frac{5\left(-\frac{2}{3}\right) + 6}{2 - 3\left(-\frac{2}{3}\right)} \\ &= \frac{\frac{8}{3}}{4} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

(Jawaban D)

19. Dalam segitiga siku-siku ABC di bawah, Panjang BC = a dan besar $\angle ABC = \beta$. Panjang garis tinggi AD =

Penyelesaian :

Pada segitiga siku-siku ABC. Dengan menggunakan perbandingan kosinus, berlaku

$$\cos \beta = \frac{AB}{BC} = \frac{AB}{a}$$

$$AB = a \cos \beta$$

Segitiga siku-siku ABD (siku-siku di D). Dengan menggunakan perbandingan sinus, berlaku

$$\sin \beta = \frac{AD}{AB}$$

$$AD = AB \sin \beta$$

$$AD = (a \cos \beta) \sin \beta = a \sin \beta \cos \beta \quad \text{(Jawaban B)}$$

20. Segi empat ABCD siku-siku di A dan C Diketahui besar $\angle ABD = \alpha$, $\angle CBD = \beta$ dan panjang $AD = p$. Panjang sisi BC adalah

Penyelesaian :

Pada segitiga siku-siku ABD, nilai sinus sudut alfa diberikan oleh

$$\sin \alpha = \frac{AD}{BD} \Leftrightarrow BD = \frac{AD}{\sin \alpha} = \frac{p}{\sin \alpha}$$

Untuk segitiga siku-siku BCD, nilai kosinus sudut beta diberikan oleh

$$\cos \beta = \frac{BC}{BD} \text{ sehingga diperoleh}$$

$$\begin{aligned} BC &= \cos \beta \cdot BD \\ &= \cos \beta \cdot \frac{p}{\sin \alpha} \\ &= \frac{p \cos \beta}{\sin \alpha} \end{aligned}$$

(Jawaban D)

Lampiran 10 Uji Validasi

No	Nama	Soal																				y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Sahfira Mustakillah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	18	324
2	Priska Anjani	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	324
3	Zihan Afifah	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	324	
4	Natasya Dewanti	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	14	196	
5	Muhammad Rahmat	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15	225	
6	Rafi Ahmad	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289	
7	Raysha Adelia Putri	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16	256	
8	Sabilla Febrinas	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	17	289	
9	Kirana Nazirah	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	17	289	
10	Siti Fatimah Nasution	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15	225	
11	Vira Andini	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	17	289	
12	Nurjannah	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	15	225	
13	Sasya Ramadani	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	15	225	
14	Najwa Aulia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	17	289	
15	Nayla Sabirah	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225	
16	Nazla Syafira	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	9	81	
17	Nurul Fitri Nasution	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14	196	
18	Olki Nindira Soleha	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	12	144	
19	Putri Ayu Tanjung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12	144	
20	Pian Tika Sari	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	13	169	
21	Shintya Sari Dewi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	6	36	
22	Stela Fani	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	36	
23	Suci Syaprina	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	
24	Tengku Alza	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11	121	
25	Zhaskia Devi	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	7	49	
Jumlah		19	19	17	20	15	16	18	18	15	19	18	16	16	16	13	19	14	15	20	339	4995	
X²		361	361	289	400	225	256	324	324	225	361	324	256	256	256	169	361	196	225	400			

TOTAL PERSIAPAN VALIDASI																				
XY1	XY2	XY3	XY4	XY5	XY6	XY7	XY8	XY9	XY10	XY11	XY12	XY13	XY14	XY15	XY16	XY17	XY18	XY19	XY20	
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	0	18	18	0	18
18	18	18	18	18	0	18	18	18	18	18	18	18	0	18	18	18	18	18	18	18
18	18	18	18	18	18	18	18	0	18	18	18	18	18	18	18	18	0	18	18	
17	17	17	17	17	0	0	17	17	0	0	17	17	17	17	0	0	17	17	17	
17	17	17	17	17	0	0	0	17	17	0	17	17	17	17	17	0	17	17	0	
0	17	17	17	0	17	17	17	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
0	16	16	0	16	16	16	16	0	16	16	16	16	0	16	16	16	16	16	16	
16	16	16	16	16	16	16	16	0	16	16	0	16	16	16	16	16	16	16	0	
16	16	0	16	16	0	17	17	16	16	17	16	16	16	16	0	17	16	16	16	
15	0	0	15	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0	15	0	15	15	
15	15	15	15	15	15	16	16	15	15	16	15	0	0	15	15	16	15	0	0	
0	14	14	14	14	0	14	14	0	14	14	14	0	14	14	14	14	0	14	0	
14	0	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	0	0	14	0	0	0	
14	14	14	14	14	14	16	16	14	14	16	14	14	14	0	14	16	0	0	0	
13	0	0	13	0	0	14	14	0	13	14	13	13	13	13	13	14	13	13	0	
12	12	12	0	0	12	0	0	0	12	0	0	0	12	0	12	0	12	12	0	
11	11	0	1	0	0	13	13	11	11	13	11	11	0	0	0	13	11	11	0	
10	10	10	10	0	10	13	13	0	0	13	0	0	10	0	0	13	0	10	10	
10	10	10	10	10	10	12	12	10	10	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	
9	0	9	9	0	9	0	0	9	9	0	0	9	0	9	0	0	0	0	9	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	8	0	8	0	0	8	8	0	
8	8	0	8	8	8	6	6	0	0	6	0	0	0	0	8	6	0	0	0	
0	7	0	7	0	7	5	5	7	7	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	7	7	0	7	7	0	
7	7	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	
258	261	242	267	218	216	258	258	214	262	258	231	226	236	234	185	258	201	209	161	

Validitas	Mp	14.157895	13.894737	14.7	14.5	14.8	13.8125	15.4	15.4	14.9	14.2105263	15.39	15.25	14.88	14.94	15.13	14.692308	14.95	14.571429	14.133333	15.1	
	Mt	13.56																				
	p	0.76	0.76	0.68	0.8	0.6	0.64	0.72	0.72	0.6	0.76	0.72	0.64	0.64	0.64	0.64	0.52	0.76	0.56	0.6	0.8	
	q	0.24	0.24	0.32	0.2	0.4	0.36	0.28	0.28	0.4	0.24	0.28	0.36	0.36	0.36	0.36	0.48	0.24	0.44	0.4	0.2	
	p/q	3.1666667	3.1666667	2.13	4	1.5	1.7777778	2.57	2.57	1.5	3.1666667	2.571	1.778	1.778	1.778	1.0833333	3.167	1.2727273	1.5	4		
	St	3.990789396																				
	rhitung	0.2660043	0.1492608	0.42	0.47	0.3805472	0.08436092	0.73	0.73	0.4	0.29007295	0.735	0.565	0.439	0.46	0.523	0.2953158	0.619	0.2859197	0.1759519	0.75	
	rtabel	0.396	0.396	0.4	0.4	0.396	0.396	0.4	0.4	0.4	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.4
	kriteria	tidak valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	tidak valid	valid	valid	valid	tidak valid	valid	valid	valid	valid	valid	tidak valid	valid	tidak valid	tidak valid	valid	

Validitas Tes

Sampel soal no 1 dan no 3

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{N(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2\}\{N(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2\}}}$$

Keterangan :

 r_{xy} : Koefisien korelasi

N : Banyaknya sampel data

 Σx : Skor setiap item yang diperoleh siswa Σy : Skor total seluruh item soal yang diperoleh siswa Σxy : Jumlah hasil kali skor X dengan Y untuk setiap responden Σx^2 : Jumlah kuadrat skor butir pernyataan Σy^2 : Jumlah kuadrat skor total

Soal Nomor 1

No	x	y	x^2	y^2	x.y
1	1	18	1	324	18
2	1	18	1	324	18
3	1	18	1	324	18
4	1	14	1	196	14
5	1	15	1	225	15
6	0	17	0	289	0
7	0	16	0	256	0
8	1	17	1	289	17
9	1	17	1	289	17
10	1	15	1	225	15
11	1	17	1	289	17
12	0	15	0	225	0
13	1	15	1	225	15
14	1	17	1	289	17
15	1	15	1	225	15
16	1	9	1	81	9

17	1	14	1	196	14
18	1	12	1	144	12
19	1	12	1	144	12
20	1	13	1	169	13
21	0	6	0	36	0
22	1	6	1	36	6
23	0	5	0	25	0
24	0	11	0	121	0
25	1	7	1	49	7
Σ	19	339	19	4995	269

Dengan :

$$N = 25$$

$$\Sigma y = 339$$

$$\Sigma x = 19$$

$$(\Sigma y)^2 = 114921$$

$$(\Sigma x)^2 = 361$$

$$\Sigma y^2 = 4995$$

$$\Sigma x^2 = 19$$

$$\Sigma xy = 269$$

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{N(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2\}\{N(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{25(269) - (19)(339)}{\sqrt{\{25(19) - 361\}\{25(4995) - 114921\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{6725 - 6441}{\sqrt{\{475 - 361\}\{124875 - 114921\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{284}{\sqrt{\{114\}\{9954\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{284}{\sqrt{113476}}$$

$$r_{xy} = \frac{284}{1065,25}$$

$$r_{xy} = 0.26660$$

$$r_{xy} = 0.266$$

Dari perhitungan diatas, maka diperoleh $r_{xy} = 0.266$, dengan $\alpha = 0.05$ dan $N = 25$ diperoleh $r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$ dengan $r_{(0.05:25-2)} = r_{(0.05:23)} = 0.396$. Dapat disimpulkan $r_{xy} < r_{tabel}$, maka item soal nomor 1 dikatakan “Tidak Valid”.

Soal nomor 3

No	x	y	x^2	y^2	x.y
1	1	18	1	324	18
2	1	18	1	324	18
3	1	18	1	324	18
4	1	14	1	196	14
5	1	15	1	225	15
6	1	17	1	289	17
7	1	16	1	256	16
8	1	17	1	289	17
9	0	17	0	289	0
10	0	15	0	225	0
11	1	17	1	289	17
12	1	15	1	225	15
13	1	15	1	225	15
14	1	17	1	289	17
15	0	15	0	225	0
16	1	9	1	81	9
17	0	14	0	196	0
18	1	12	1	144	12
19	1	12	1	144	12
20	1	13	1	169	13
21	0	6	0	36	0
22	0	6	0	36	0
23	0	5	0	25	0
24	0	11	0	121	0
25	1	7	1	49	7
Σ	17	339	17	4995	250

Dengan :

$$\begin{array}{ll}
 N & = 25 & \Sigma y & = 339 \\
 \Sigma x & = 17 & (\Sigma y)^2 & = 114921 \\
 (\Sigma x)^2 & = 289 & \Sigma y^2 & = 4995 \\
 \Sigma x^2 & = 17 & \Sigma xy & = 250
 \end{array}$$

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{N(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2\}\{N(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{25(250) - (17)(339)}{\sqrt{\{25(17) - 289\}\{25(4995) - 114921\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{6250 - 5763}{\sqrt{\{425 - 289\}\{124875 - 114921\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{487}{\sqrt{\{136\}\{9954\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{487}{\sqrt{1353744}}$$

$$r_{xy} = \frac{487}{1163,50}$$

$$r_{xy} = 0.41856$$

$$r_{xy} = 0.4186$$

Dari perhitungan diatas, maka menghasilkan $r_{xy} = 0.4186$, dengan $\alpha = 0.05$ dan $N = 25$ diperoleh $r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$ dengan $r_{(0.05:25-2)} = r_{(0.05:23)} = 0.396$. Sehingga dapat disimpulkan $r_{xy} \geq r_{tabel}$, maka item pada soal nomor 3 dikatakan "Valid".

Hasil perhitungan pada setiap item soal

No	N	Σx	Σx^2	$(\Sigma x^2)^2$	Σy	Σy^2	$(\Sigma y^2)^2$	Σxy	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	25	19	19	361	339	4995	114921	258	0.266	0.396	Tidak Valid
2	25	19	19	361	339	4995	114921	261	0.149	0.396	Tidak Valid
3	25	17	17	289	339	4995	114921	242	0.418	0.396	Valid
4	25	20	20	400	339	4995	114921	267	0.471	0.396	Valid
5	25	15	15	225	339	4995	114921	218	0.380	0.396	Tidak Valid
6	25	16	16	256	339	4995	114921	216	0.084	0.396	Tidak Valid
7	25	18	18	324	339	4995	114921	258	0.734	0.396	Valid
8	25	18	18	324	339	4995	114921	258	0.734	0.396	Valid
9	25	15	15	225	339	4995	114921	214	0.401	0.396	Valid
10	25	19	19	361	339	4995	114921	262	0.290	0.396	Tidak Valid
11	25	18	18	324	339	4995	114921	258	0.734	0.396	Valid
12	25	16	16	256	339	4995	114921	231	0.564	0.396	Valid
13	25	16	16	256	339	4995	114921	226	0.439	0.396	Valid
14	25	16	16	256	339	4995	114921	236	0.460	0.396	Valid
15	25	16	16	256	339	4995	114921	234	0.522	0.396	Valid
16	25	13	13	169	339	4995	114921	185	0.295	0.396	Tidak Valid
17	25	19	19	361	339	4995	114921	258	0.618	0.396	Valid
18	25	14	14	196	339	4995	114921	201	0.285	0.396	Tidak Valid
19	25	15	15	225	339	4995	114921	209	0.175	0.396	Tidak Valid
20	25	20	20	400	339	4995	114921	161	0.746	0.396	Valid

Lampiran 11 Uji Reliabilitas

No	Nama	Soal																				y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Sahfira Mustakillah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	18	324	
2	Priska Anjani	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	324	
3	Zihan Afifah	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	324	
4	Natasya Dewanti	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	14	196	
5	Muhammad Rahmat	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15	225	
6	Rafli Ahmad	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289	
7	Raysha Adelia Putri	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16	256	
8	Sabilla Febrinas	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	17	289	
9	Kirana Nazirah	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	17	289	
10	Siti Fatimah Nasution	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	15	225	
11	Vira Andini	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	17	289	
12	Nurjannah	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	15	225	
13	Sasya Ramadani	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	15	225	
14	Najwa Aulia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	17	289	
15	Nayla Sabirah	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225	
16	Nazla Syafira	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	9	81	
17	Nurul Fitri Nasution	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14	196	
18	Okki Nindira Soleha	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	12	144	
19	Putri Ayu Tanjung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12	144	
20	Pian Tika Sari	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	13	169	
21	Shintya Sari Dewi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	6	36	
22	Stela Fani	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	36	
23	Suci Syaprina	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	
24	Tengku Alza	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11	121	
25	Zhaskia Devi	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	7	49	
	Jumlah	19	19	17	20	15	16	18	18	15	19	18	16	16	16	16	13	19	14	15	20	339	4995
	X ²	361	361	289	400	225	256	324	324	225	361	324	256	256	256	256	169	361	196	225	400		

R	n	20																			
E	n-1	19																			
L	p	0.76	0.76	0.68	0.8	0.6	0.64	0.72	0.72	0.6	0.76	0.72	0.64	0.64	0.64	0.64	0.52	0.76	0.56	0.6	0.8
I	q	0.24	0.24	0.32	0.2	0.4	0.36	0.28	0.28	0.4	0.24	0.28	0.36	0.36	0.36	0.36	0.48	0.24	0.44	0.4	0.2
A	pq	0.18	0.18	0.22	0.16	0.24	0.23	0.2	0.2	0.24	0.18	0.2	0.23	0.23	0.23	0.23	0.25	0.18	0.25	0.24	0.16
B	$\sum pq$	4.24																			
I	Varians	16.59																			
L	r11	0.783604581																			
T																					
A	Kategori	Reliabel																			
S																					

Lampiran 12 Uji Daya Pembeda

Kelompok Atas

No	Nama	Soal																				y	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Siswa 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	18	K	
2	Siswa 2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	e
3	Siswa 3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	l
4	Siswa 4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	15	o
5	Siswa 5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	17	m
6	Siswa 6	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	17	p
7	Siswa 7	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	15	o
8	Siswa 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	17	k
9	Siswa 9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	15		
10	Siswa 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	17	a	
11	Siswa 11	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	t	
12	Siswa 12	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	a	
13	Siswa 13	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16	s	
14	Siswa 14	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	15		
	BA	11	11	11	13	11	9	13	13	10	12	13	13	11	12	12	10	13	9	9	14		
	TA	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4		
No	Nama	Soal																				y	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
15	Siswa 15	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	14	k e l o m p o k
16	Siswa 16	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	14	
17	Siswa 17	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	13		
18	Siswa 18	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	12		
19	Siswa 19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12		
20	Siswa 20	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11		
21	Siswa 21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	9		
22	Siswa 22	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	7		
23	Siswa 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	6		
24	Siswa 24	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6		
25	Siswa 25	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	b a w a h	
	BB	8	8	6	7	4	7	5	5	5	7	5	3	5	4	4	3	6	5	6	6		
	JB	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		

Uji Daya Pembeda

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B$$

Soal Nomor 1

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B$$

$$D = \frac{11}{14} - \frac{8}{11} = 0.78 - 0.72$$

$$D = 0.06 = 0.06$$

Soal Nomor 3

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B$$

$$D = \frac{11}{14} - \frac{6}{11} = 0.78 - 0.54$$

$$D = 0.24 = 0.24$$

Soal Nomor 5

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B$$

$$D = \frac{11}{14} - \frac{4}{11} = 0.78 - 0.36$$

$$D = 0.42 = 0.42$$

Sesuai dengan Kriteria Daya Pembeda

- Soal nomor 1 memiliki kriteria jelek, $D = 0.06$
- Soal nomor 2 memiliki kriteria cukup, $D = 0.24$
- Soal nomor 3 memiliki kriteria baik, $D = 0.42$

Rentang Kriteria Daya Pembeda

- 0.00 – 0.20 Jelek
- 0.21 – 0.40 Cukup
- 0.41 – 0.70 Baik
- 0.71 – 1.00 baik Sekali

Hasil Perhitungan Pada Setiap Item Soal

No Soal	BA	BB	JA	JB	BA/JA	BB/JB	Daya Pembeda	Keterangan
1	11	8	14	11	0.78	0.72	0.06	Jelek
2	11	8	14	11	0.78	0.72	0.06	Jelek
3	11	6	14	11	0.78	0.54	0.24	Cukup
4	13	7	14	11	0.93	0.64	0.29	Cukup
5	11	4	14	11	0.78	0.36	0.42	Baik
6	9	7	14	11	0.64	0.63	0.01	Jelek
7	13	5	14	11	0.92	0.45	0.47	Baik
8	13	5	14	11	0.92	0.45	0.47	Baik
9	10	5	14	11	0.71	0.45	0.26	Cukup
10	12	7	14	11	0.86	0.64	0.22	Cukup
11	13	5	14	11	0.92	0.45	0.47	Baik
12	13	3	14	11	0.93	0.27	0.66	Baik
13	11	5	14	11	0.78	0.45	0.33	Cukup
14	12	4	14	11	0.85	0.36	0.49	Baik
15	12	4	14	11	0.85	0.36	0.49	Baik
16	10	3	14	11	0.71	0.27	0.44	Baik
17	13	6	14	11	0.92	0.54	0.38	Cukup
18	9	5	14	11	0.64	0.45	0.19	Jelek
19	9	6	14	11	0.64	0.54	0.10	Jelek
20	14	6	14	11	1	0.54	0.45	Baik

Lampiran 13 Tingkat Kesukaran

No	Nama	Soal																				y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Sahfira Mustakillah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	18	324	
2	Priska Anjani	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	324	
3	Zihan Affiah	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	324	
4	Natasya Dewanti	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	14	196	
5	Muhammad Rahmat	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15	225	
6	Rafli Ahmad	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289	
7	Raysha Adelia Putri	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16	256	
8	Sabilla Febrinas	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	17	289	
9	Kirana Nazirah	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	289	
10	Siti Fatimah Nasution	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	15	225	
11	Vira Andini	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	17	289	
12	Nurjannah	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	15	225	
13	Sasya Ramadani	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	15	225	
14	Najwa Aulia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	17	289	
15	Nayla Sabirah	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225	
16	Nazla Syafira	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	9	81	
17	Nurul Fitri Nasution	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14	196	
18	Okki Nindira Soleha	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	12	144	
19	Putri Ayu Tanjung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	144	
20	Pian Tika Sari	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	13	169	
21	Shintya Sari Dewi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	6	36	
22	Stela Fani	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	36	
23	Suci Syaprina	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	
24	Tengku Alza	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11	121	
25	Zhaskia Devi	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	7	49	
Jumlah		19	19	17	20	15	16	18	18	15	19	18	16	16	16	16	13	19	14	15	20	339	4995
X²		361	361	289	400	225	256	324	324	225	361	324	256	256	256	256	169	361	196	225	400		

K	B	19	19	17	20	15	16	18	18	15	19	18	16	16	16	16	13	19	14	15	20
a	JS	25																			
s	P	0.76	0.76	0.68	0.80	0.60	0.64	0.72	0.72	0.60	0.76	0.72	0.64	0.64	0.64	0.64	0.52	0.76	0.56	0.60	0.80
c	Kriteria	Mudah	Mudah	sedang	Mudah	sedang	sedang	Mudah	Mudah	sedang	Mudah	Mudah	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	Mudah	sedang	sedang	Mudah
t																					
r																					
e																					
s																					

Tingkat Kesukaran

$$P = \frac{B}{J}$$

Soal Nomor 1

$$P = \frac{B}{J}$$

$$P = \frac{19}{25}$$

$$P = 0.76$$

Soal Nomor 3

$$P = \frac{B}{J}$$

$$P = \frac{17}{25}$$

$$P = 0.68$$

Sesuai dengan kriteria tingkat kesukaran

- Soal nomor 1 memiliki kriteria Mudah, P = 0.76
- Soal nomor 3 memiliki kriteria Sedang, P = 0.68

Lampiran 14 Uji Normalitas

Uji Normalitas <i>Pretest</i> Pada Kelas Kontrol						
X	F	F _k	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) – S(Z)
46	1	1	33.38	0.061	0.04	0.02054
47	1	2	34.38	0.095	0.08	0.01517
48	3	5	35.38	0.143	0.2	0.05742
49	2	7	36.38	0.204	0.28	0.07619
50	3	10	37.38	0.278	0.4	0.12152
51	2	12	38.38	0.364	0.48	0.11557
52	2	14	39.38	0.458	0.56	0.10218
53	2	16	40.38	0.554	0.64	0.08638
54	1	17	41.38	0.646	0.68	0.03363
55	2	19	42.38	0.731	0.76	0.02886
56	1	20	43.38	0.804	0.8	0.00427
57	1	21	44.38	0.864	0.84	0.02383
58	1	22	45.38	0.91	0.88	0.02962
59	1	23	46.38	0.943	0.92	0.02285
60	2	25	47.38	0.966	1	0.03439
L_{hitung}						0.12152
L_{tabel}						0.180

Uji Normalitas <i>Post-Test</i> Pada Kelas Kontrol						
X	F	F _k	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) – S(Z)
50	2	2	37.3764	0.03392	0.08	0.0460767
52	2	4	39.3764	0.09982	0.16	0.0601777
53	2	6	40.3764	0.15605	0.24	0.0839522
54	2	8	41.3764	0.22992	0.32	0.0900784
55	1	9	42.3764	0.32012	0.36	0.0398843
56	2	11	43.3764	0.42244	0.44	0.0175562
57	2	13	44.3764	0.53032	0.52	0.010324
58	2	15	45.3764	0.63601	0.6	0.0360101
59	3	18	46.3764	0.73222	0.72	0.0122209
60	3	21	47.3764	0.81361	0.84	0.0263912
61	2	23	48.3764	0.87759	0.92	0.0424141
62	2	25	49.3764	0.92432	1	0.0756816
L_{hitung}						0.09
L_{tabel}						0.180

Uji Normalitas <i>Pretest</i> Pada Kelas Eksperimen						
X	F	F _k	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) – S(Z)
40	1	1	31.448	0.01253	0.04	0.0274725
45	1	2	36.448	0.0733	0.08	0.0066973
46	1	3	37.448	0.09786	0.12	0.0221399
47	1	4	38.448	0.12797	0.16	0.0320334
48	1	5	39.448	0.16397	0.2	0.0360296
49	1	6	40.448	0.20597	0.24	0.0340301
50	2	8	41.448	0.25378	0.32	0.0662384
51	1	9	42.448	0.30681	0.36	0.0531902
52	1	10	43.448	0.36425	0.4	0.0357525
53	1	11	44.448	0.42491	0.44	0.0150878
54	1	12	45.448	0.48741	0.48	0.0074126
55	2	14	46.448	0.55022	0.56	0.0097756
56	1	15	47.448	0.6118	0.6	0.0118001
57	1	16	48.448	0.67068	0.64	0.0306828
58	1	17	49.448	0.72561	0.68	0.0456085
59	2	19	50.448	0.77559	0.76	0.015586
60	2	21	51.448	0.81995	0.84	0.0200549
L_{hitung}						0.066238
L_{tabel}						0.180

Uji Normalitas <i>Post-Test</i> Pada Kelas Eksperimen						
X	F	F _k	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) – S(Z)
50	2	2	37.3764	0.03392	0.08	0.0460767
52	2	4	39.3764	0.09982	0.16	0.0601777
53	2	6	40.3764	0.15605	0.24	0.0839522
54	2	8	41.3764	0.22992	0.32	0.0900784
55	1	9	42.3764	0.32012	0.36	0.0398843
56	2	11	43.3764	0.42244	0.44	0.0175562
57	2	13	44.3764	0.53032	0.52	0.010324
58	2	15	45.3764	0.63601	0.6	0.0360101
59	3	18	46.3764	0.73222	0.72	0.0122209
60	3	21	47.3764	0.81361	0.84	0.0263912
61	2	23	48.3764	0.87759	0.92	0.0424141
62	2	25	49.3764	0.92432	1	0.0756816
L_{hitung}						0.09
L_{tabel}						0.180

Lampiran 15 Uji Homogenitas

Kelas Kontrol (X MIPA 1)		
Nama Siswa	Nilai Pretest	Nilai Post-test
	46	50
	47	50
	48	52
	48	52
	48	53
	49	53
	49	54
	50	54
	50	55
	50	56
	51	56
	51	57
	52	57
	52	58
	53	58
	53	59
	54	59
	55	59
	55	60
	56	60
	57	60
	58	61
	59	61
	60	62
	60	62

Rata – rata	52.44	56.72
Varian	17.2567	13.5433
Simpangan Baku	4.15	3.68
Jumlah Nilai	1311	1418
Nilai Maximum	60	62
Nilai Minimum	46	50

Kelas Eksperimen (X MIPA 2)		
Nama Siswa	Nilai Pretest	Nilai Post-test
	40	72
	45	73
	46	74
	47	75
	48	76
	49	76
	50	77
	50	78
	51	78
	52	79
	53	79
	54	80
	55	80
	55	80
	56	80
	57	81
	58	81
	59	82
	59	83
	60	83
	60	85
	61	85
	62	85
	63	86
	65	87

Rata – rata	54.2	79.8
Varian	28.91	17.00
Simpangan Baku	6.33	4.12
Jumlah Nilai	1355	1995
Nilai Maximum	65	87
Nilai Minimum	40	72

1. F_{hitung} pada *Pretest*

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{28.91}{17.25} = 1.67$$

$$F_{tabel} = (\alpha, V1_{n-1}, V2_{n-1}) = (0.05, 24, 24) = 1.98$$

2. F_{hitung} pada *Post-test*

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{17.00}{13.54} = 1.25$$

$$F_{tabel} = (\alpha, V1_{n-1}, V2_{n-1}) = (0.05, 24, 24) = 1.98$$

Dengan kriteria pengujian homogenitas $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada *pretest* $1.67 < 1.98$ dan *post-test* $1.25 < 1.98$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua sampel memiliki varians yang sama (homogen).

Lampiran 16 Uji Hipotesis

Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan rumus uji-t yaitu :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Dari data penelitian diperoleh :

Kelas Kontrol : $n_1 = 25$; $\bar{x}_1 = 4.28$; $S_1 = 1.242$

Kelas Eksperimen : $n_2 = 25$ $\bar{x}_2 = 25.6$ $S_2 = 2.380$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{4.28 - 25.6}{\sqrt{\frac{(25 - 1)(1.242)^2 + (25 - 1)(2.380)^2}{25 + 25 - 2} \left(\frac{1}{25} + \frac{1}{25} \right)}}$$

$$t = \frac{1.72}{\sqrt{\frac{(24)(1.5376) + (24)(5.6644)}{48} (0.04 + 0.04)}}$$

$$t = \frac{1.72}{\sqrt{\frac{36.9024 + 135.9456}{48} (0.04 + 0.04)}}$$

$$t = \frac{1.72}{\sqrt{\frac{172.848}{48} (0.08)}}$$

$$t = \frac{1,72}{\sqrt{0,2880}} = \frac{1,72}{0,5366} = 3,205$$

Daftar distribusi t untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = 25 - 1 = 24$. Maka $t_{\text{tabel}} = (0,05;24) = 2,797$. Karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ ($3,205 > 2,797$), sehingga H_0 ditolak dengan kata lain bahwa tingkat pemahaman trigonometri pada kelas eksperimen lebih tinggi dari tingkat pemahaman trigonometri pada kelas kontrol.

Lampiran 17 Uji Peningkatan (N-Gain)

Uji Peningkatan (N-Gain) Pada Kelas Kontrol

No	Nama	Pretest	Post-test	Posttest-Pretes	Skor Ideal(100) - Pretest	N-Gain Score	N-Gain Score (%)	Keterangan
1	Sahfira Mustakillah	46	50	4	54	0.07	7	Rendah
2	Priska Anjani	47	50	3	53	0.06	6	Rendah
3	Zihan Afifah	48	52	4	52	0.08	8	Rendah
4	Natasya Dewanti	48	52	4	52	0.08	8	Rendah
5	Muhammad Rahmat	48	53	5	52	0.10	10	Rendah
6	Rafli Ahmad	49	53	4	51	0.08	8	Rendah
7	Raysha Adelia Putri	49	54	5	51	0.10	10	Rendah
8	Sabilla Febrinas	50	54	4	50	0.08	8	Rendah
9	Kirana Nazirah	50	55	5	50	0.10	10	Rendah
10	Siti Fatimah Nasution	50	56	6	50	0.12	12	Rendah
11	Vira Andini	51	56	5	49	0.10	10	Rendah
12	Nurjannah	51	57	6	49	0.12	12	Rendah
13	Sasya Ramadani	52	57	5	48	0.10	10	Rendah
14	Najwa Aulfa	52	58	6	48	0.13	13	Rendah
15	Nayla Sabirah	53	58	5	47	0.11	11	Rendah
16	Nazla Syafira	53	59	6	47	0.13	13	Rendah
17	Nurul Fitri Nasution	54	59	5	46	0.11	11	Rendah
18	Okki Nindira Soleha	55	59	4	45	0.09	9	Rendah
19	Putri Ayu Tanjung	55	60	5	45	0.11	11	Rendah
20	Pian Tika Sari	56	60	4	44	0.09	9	Rendah
21	Shintya Sari Dewi	57	60	3	43	0.07	7	Rendah
22	Stela Fani	58	61	3	42	0.07	7	Rendah
23	Suci Syaprina	59	61	2	41	0.05	5	Rendah
24	Tengku Alza	60	62	2	40	0.05	5	Rendah
25	Zhaskia Devi	60	62	2	40	0.05	5	Rendah
						0.09	8.94	Tidak Efektif

Uji Peningkatan (N-Gain) Pada Kelas Eksperimen

No	Nama	Pretest	Post-test	Posttest-Pretest	Skor Ideal(100) - Pretest	N-Gain Score	N-Gain Score (%)	Keterangan
1	Sahfira Mustakillah	40	72	32	60	0.53	53	Sedang
2	Priska Anjani	45	73	28	55	0.51	51	Sedang
3	Zihan Afifah	46	74	28	54	0.52	52	Sedang
4	Natasya Dewanti	47	75	28	53	0.53	53	Sedang
5	Muhammad Rahmat	48	76	28	52	0.54	54	Sedang
6	Rafli Ahmad	49	76	27	51	0.53	53	Sedang
7	Raysha Adelia Putri	50	77	27	50	0.54	54	Sedang
8	Sabilla Febrinas	50	78	28	50	0.56	56	Sedang
9	Kirana Nazirah	51	78	27	49	0.55	55	Sedang
10	Siti Fatimah Nasution	52	79	27	48	0.56	56	Sedang
11	Vira Andini	53	79	26	47	0.55	55	Sedang
12	Nurjannah	54	80	26	46	0.57	57	Sedang
13	Sasya Ramadani	55	80	25	45	0.56	56	Sedang
14	Najwa Aulia	55	80	25	45	0.56	56	Sedang
15	Nayla Sabirah	56	80	24	44	0.55	55	Sedang
16	Nazla Syafira	57	81	24	43	0.56	56	Sedang
17	Nurul Fitri Nasution	58	81	23	42	0.55	55	Sedang
18	Okki Nindra Soleha	59	82	23	41	0.56	56	Sedang
19	Putri Ayu Tanjung	59	83	24	41	0.59	59	Sedang
20	Pian Tika Sari	60	83	23	40	0.58	58	Sedang
21	Shintya Sari Dewi	60	85	25	40	0.63	63	Sedang
22	Stela Fani	61	85	24	39	0.62	62	Sedang
23	Suci Syaprina	62	85	23	38	0.61	61	Sedang
24	Tengku Alza	63	86	23	37	0.62	62	Sedang
25	Zhaskia Devi	65	87	22	35	0.63	63	Sedang
						0.56	56.27	Efektif

Lampiran 18

Tabel t

α for Two-Tailed Test						
df	.25	.10	.05	.025	.01	005
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	1.341	1.753	2.132	2.602	2.947
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Lampiran 19

Tabel r

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4132	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880
27	0.3115	0.3673	0.4297	0.4705	0.5790
28	0.3061	0.3610	0.4226	0.4629	0.5703
29	0.3009	0.3550	0.4158	0.4556	0.5620
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541
31	0.2913	0.3440	0.4032	0.4421	0.5465
32	0.2869	0.3388	0.3972	0.4357	0.5392
33	0.2826	0.3338	0.3916	0.4296	0.5322
34	0.2785	0.3291	0.3862	0.4238	0.5254
35	0.2746	0.3246	0.3810	0.4182	0.5189
36	0.2709	0.3202	0.3760	0.4128	0.5126
37	0.2673	0.3160	0.3712	0.4076	0.5066
38	0.2638	0.3120	0.3665	0.4026	0.5007
39	0.2605	0.3081	0.3621	0.3978	0.4950
40	0.2573	0.3044	0.3578	0.3932	0.4896
41	0.2542	0.3008	0.3536	0.3887	0.4843
42	0.2512	0.2973	0.3496	0.3843	0.4791
43	0.2483	0.2940	0.3457	0.3801	0.4742
44	0.2455	0.2907	0.3420	0.3761	0.4694
45	0.2429	0.2876	0.3384	0.3721	0.4647
46	0.2403	0.2845	0.3348	0.3683	0.4601
47	0.2377	0.2816	0.3314	0.3646	0.4557
48	0.2353	0.2787	0.3281	0.3610	0.4514
49	0.2329	0.2759	0.3249	0.3575	0.4473
50	0.2306	0.2732	0.3218	0.3542	0.4432

Lampiran 20

Tabel Kriteria Untuk Lilliefors

	.20	.15	.10	.05	.01
One-tailed					
Two-tailed	.40	.30	.20	.10	.02
<i>n</i> = 4	.300	.319	.352	.381	.417
5	.285	.299	.315	.337	.405
6	.265	.277	.294	.319	.364
7	.247	.258	.276	.300	.348
8	.233	.244	.261	.285	.331
9	.223	.233	.249	.271	.311
10	.215	.224	.239	.258	.294
11	.206	.217	.230	.249	.284
12	.199	.212	.223	.242	.275
13	.190	.202	.214	.234	.268
14	.183	.194	.207	.227	.261
15	.177	.187	.201	.220	.257
16	.173	.182	.195	.213	.250
17	.169	.177	.189	.206	.245
18	.166	.173	.184	.200	.239
19	.163	.169	.179	.195	.235
20	.160	.166	.174	.190	.231
25	.142	.147	.158	.173	.200
30	.131	.136	.144	.161	.187
<i>n</i> > 30	$.736/\sqrt{n}$	$.768/\sqrt{n}$	$.805/\sqrt{n}$	$.886/\sqrt{n}$	$1.031/\sqrt{n}$

KEPUTUSAN REKTOR
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
NOMOR: 391/KEP/II.3.AU/UMSU/F/2024

Tentang

PEMBEBASAN TUGAS AKHIR ATAU SKRIPSI
BAGI MAHASISWA LOLOS PEKAN ILMIAH MAHASISWA NASIONAL TAHUN 2023

Bismillahirrahmanirrahim

Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, setelah:

- Menimbang :
- a. bahwa dalam rangka untuk meningkatkan prestasi, karya, dan kreativitas mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebagai inspirasi dan motivasi di dunia pendidikan, sehingga perlu memberikan apresiasi, pengakuan dan penghargaan kepada mahasiswa yang berprestasi dalam kompetisi Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Tahun 2023;
 - b. bahwa berdasarkan pertimbangan huruf a di atas, maka Rektor menetapkan Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tentang Pembebasan Tugas Akhir atau Skripsi bagi Mahasiswa Lolos Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Tahun 2023.
- Mengingat :
1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
 3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
 4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
 6. Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga Muhammadiyah;
 7. Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 02/PED/I.0/B/2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
 8. Keputusan Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 397/KEP/I.0/D/2022 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Masa Jabatan 2022-2024;
 9. Ketentuan Majelis Pendidikan Tinggi Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 178/KET/I.3/D/2012 tentang Penjabaran Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 02/PED/I.0/B/2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
 10. Statuta Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
 11. Peraturan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor 1237/PRN/II.3-AU/UMSU/I/2022 tentang Tata Naskah Dinas di Lingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
 12. Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor 237/KEP/II.3.AU/UMSU/F/2023 tentang Ketentuan Pembebasan Tugas Akhir atau Skripsi bagi Mahasiswa Lolos Ke Abdidaya Ormawa Nasional atau Anugerah Inovilage Nasional dan Olimpiade Nasional Matematika Ilmu Pengetahuan Alam.

Memperhatikan : Hasil Rapat Rektorat Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tanggal 3 Februari 2024

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA TENTANG PEMBEBASAN TUGAS AKHIR ATAU SKRIPSI BAGI MAHASISWA LOLOS PEKAN ILMIAH MAHASISWA NASIONAL TAHUN 2023
- KESATU : Menetapkan Pembebasan Tugas Akhir atau Skripsi bagi Mahasiswa Lolos Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Tahun 2023 sebagaimana tercantum dalam Lampiran Keputusan ini.
- KEDUA : Menetapkan Pembebasan Pembayaran Biaya Seminar Proposal dan Sidang bagi mahasiswa sebagaimana dimaksud pada Diktum KESATU Keputusan ini.
- KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan akan diadakan perubahan atau ditinjau kembali bilamana dipandang perlu.

Ditetapkan di : Medan

Pada tanggal : 24 Rajab 1445 H
05 Februari 2024 M



Rektor

Prof. Dr. Agussani, M.AP.
NIDK. 8883311019

Tembusan:

1. Wakil Rektor se UMSU;
2. Pimpinan Fakultas se UMSU;
3. Kepala Biro se UMSU;
4. Peninggal.

Lampiran Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Nomor : 391/KEP/II.3.AU/UMSU/F/2024

Tanggal : 24 Rajab 1445 H/5 Februari 2024

Tentang : Pembebasan Tugas Akhir atau Skripsi bagi Mahasiswa Lolos Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Tahun 2023

DAFTAR NAMA MAHASISWA
LOLOS PEKAN ILMIAH MAHASISWA NASIONAL TAHUN 2023
DIBERIKAN PEMBEBASAN TUGAS AKHIR ATAU SKRIPSI

No	NPM	Nama	Program Studi	Fakultas
1	2003090017	Zayyan Ramadhanti	Kesejahteraan Sosial	Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik
2	2003090062	Adrian Hariady Napitupulu	Kesejahteraan Sosial	
3	2003090028	Jasmine Jamilah	Kesejahteraan Sosial	
4	2003090014	Tita Wilda Wegina	Kesejahteraan Sosial	
5	2003090031	Aini Tasya Nadria	Kesejahteraan Sosial	
6	2003090058	Muhammad Ronaldo	Kesejahteraan Sosial	
7	1907230196	Ridho Syaputra Tolo	Teknik Mesin	Fakultas Teknik
8	2005190006	Khairul Hamzah	Manajemen Pajak	Fakultas Ekonomi dan Bisnis
9	2005190010	Rahmalia	Manajemen Pajak	
10	2005190010	Firly Salsabillah Erdia Dalimunthe	Manajemen Pajak	
11	2005190005	Nadya Anggie Syahputri Siregar	Manajemen Pajak	
12	2105160190	Haryati Harahap	Manajemen	Fakultas Kedokteran
13	2108260251	Nesya Alya Fayyaza	Pendidikan Dokter	
14	2108260231	Amanda Nabila Putri	Pendidikan Dokter	
15	2108260242	Putri Nadhirah Suwana	Pendidikan Dokter	
16	2108260247	Popy Cindisya Suwandari	Pendidikan Dokter	
17	2108260255	Sarah Dina Tanjung	Pendidikan Dokter	
18	2108260045	Ainur Rofiq	Pendidikan Dokter	
19	2108260148	M. Dian Islami	Pendidikan Dokter	
20	2108260124	Aditya Sofyansyah Hermaya	Pendidikan Dokter	
21	2108260092	Muhammad Zihni Baihaqi	Pendidikan Dokter	
22	2108260053	Tristan Kanginan	Pendidikan Dokter	
23	2004300052	Muhammad Dandi Arisetiawan Lubis	Agribisnis	Fakultas Pertanian
24	2004300073	Velma Nabila Rivera	Agribisnis	
25	2004300082	Muhammad Dermawan	Agribisnis	
26	2004290097	Nur Malatika	Agroteknologi	
27	2102030039	Yulia Inasha	Pendidikan Matematika	Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
28	2102030002	Sylvi Agustin	Pendidikan Matematika	



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

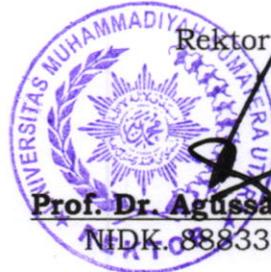
Akreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://umsu.ac.id> rektor@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

Bila menjawab surat, harap disebutkan nomor dan tanggalnya

29	2102030003	Yayang Yasinta	Pendidikan Matematika	
30	2102030007	Mukminatu Nurul Hidayah	Pendidikan Matematika	



Rektor

Prof. Dr. Agussani, M.AP.
NIDK. 8883311019



Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch Untuk Meningkatkan Pemahaman Trigonometri Pada Siswa SMA

ORIGINALITY REPORT

16%
SIMILARITY INDEX

16%
INTERNET SOURCES

6%
PUBLICATIONS

4%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	doaj.org Internet Source	5%
2	docplayer.info Internet Source	5%
3	journal.ikipsiliwangi.ac.id Internet Source	3%
4	id.123dok.com Internet Source	3%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off