

**EFEKTIVITAS *FLIPPED BLENDED LEARNING*
BERBANTU APLIKASI *GOOGLE CLASSROOM*
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS
MATERI TRIGONOMETRI
KELAS X SMA N 1 GONDANG SRAGEN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Pendidikan Matematika



Oleh: **ITA DWI SURYANTI**

NIM : 1808056037

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
TAHUN 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ita Dwi Suryanti
NIM : 1808056037
Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS *FLIPPED BLENDED LEARNING* BERBANTU
APLIKASI *GOOGLE CLASSROOM* TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MATERI
TRIGONOMETRI KELAS X SMA N 1 GONDANG SRAGEN**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya peneliti sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 16 Mei 2023
Pembuat Pernyataan



Ita Dwi Suryanti
NIM: 1808056037

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas *Flipped Blended Learning* berbantu Aplikasi *Google Classroom* terhadap Pemahaman Konsep Matematis Materi Trigonometri Kelas X SMA N 1 Gondang Sragen

Penulis : Ita Dwi Suryanti

NIM : 1808056037

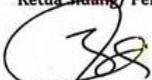
Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

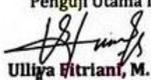
Semarang, 20 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

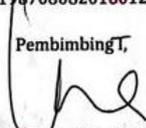
Ketua Sidang/ Penguji,


Dr. Budi Cahyono, S. Pd. M. Si.
NIP. 198012152009121003

Penguji Utama I,


Ullira Fitriani, M. Pd.
NIP. 198708082016012901

Pembimbing I,


Dr. Lulu Khoirun Nisa, S. Si., M. Pd.
NIP. 198107202003122002

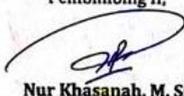
Sekretaris Sidang/ Penguji,


Aini Fitriyah, M. Sc.
NIP. 198909292019032021

Penguji Utama II,


Eva Khoirun Nisa, M. Si.
NIP. 198701022019032010

Pembimbing II,


Nur Khasanah, M. Si.
NIP. 199111212019032017



NOTA DINAS

Semarang, 11 April 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

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

Judul : **Efektivitas *Flipped Blended Learning* berbantu Aplikasi *Google Classroom* terhadap Pemahaman konsep Matematis Materi Trigonometri Kelas X SMA N 1 Gondang Sragen**

Penulis : Ita Dwi Suryanti

NIM : 1808056037

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,


Dr. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
NIP. 198107202003122002

NOTA DINAS

Semarang, 16 Mei 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **Efektivitas *Flipped Blended Learning* berbantu Aplikasi *Google Classroom* terhadap Pemahaman Konsep Matematis Materi Trigonometri Kelas X SMA N 1 Gondang Sragen**

Nama : Ita Dwi Suryanti
NIM : 1808056037
Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Nur Khasanah, M. Si.

NIP. 199111212019032017

ABSTRAK

Judul : **Efektivitas *Flipped Blended Learning* berbantu Aplikasi *Google Classroom* terhadap Pemahaman Konsep Matematis Materi Trigonometri Kelas X SMA N 1 Gondang Sragen**

Penulis : **Ita Dwi Suryanti**

NIM : **1808056037**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi trigonometri di SMA N 1 Gondang Sragen. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest Control Group*. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X IPA SMA N 1 Gondang Sragen yang terdiri dari lima kelas yang berjumlah 180 siswa. Sampel ditentukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, terpilih kelas X IPA 1 yang berjumlah 36 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 2 yang berjumlah 36 siswa sebagai kelas kontrol. Data pada penelitian ini diambil dengan menggunakan tes uraian yang kemudian dianalisis dengan menggunakan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui apakah rata-rata hasil posttest kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diberi perlakuan (*treatment*) lebih tinggi dibandingkan siswa yang tidak diberi perlakuan, sehingga dapat diketahui apakah model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} = 4,9612$ dikonsultasikan dengan nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 0,0500$ dengan $dk = (36 + 36 - 2) = 70$ yaitu $t_{tabel} = 1,6669$. Karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka h_0 ditolak dan h_a diterima. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* efektif terhadap kemampuan

pemahaman konsep matematis siswa pada mata pelajaran matematika kelas X SMA N 1 Gondang.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep Matematis, *Flipped Blended Learning*, *Google Classroom*

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1997. Penyimpangan penulisan kata sandang (al-) disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

Arab	Nama	Latin	Keterangan
ا	Alif	-	-
ب	Ba'	B	Be
ت	Ta'	T	Te
ث	ša'	š	Es dengan titik di atas
ج	Jim	J	Je
ح	Ha'	ḥ	Ha dengan titik di bawah
خ	Kha	Kh	Ka dan Ha
د	Dal	D	De
ذ	Žal	Ž	Zet dengan titik di atas
ر	Ra'	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es

ش	Syin	Sy	Es dan Ye
ص	şad	ş	Es dengan titik di bawah
ض	ḍad	ḍ	De dengan titik di bawah
ط	ṭa	ṭ	Te dengan titik di bawah
ظ	ẓa	ẓ	Zet dengan titik di bawah
ع	'Ain	'	Koma terbalik di atas
غ	Gain	g	Ge
ف	Fa	f	Fa
ق	Qaf	q	Qi
ك	Kaf	k	Ka
ل	Lam	l	El
م	Mim	m	Em
ن	Nun	n	En
و	Wau	w	We
ه	Ha'	h	Ha
ء	Hamzah	,	Apostrof
ي	ya'	y	Ye

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memeberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “Efektivitas *Flipped Blended Learning* berbantu Aplikasi *Google Classroom* terhadap Pemahaman Konsep Matematis Materi Trigonometri Kelas X SMA N 1 Gondang Sragen” ini dengan baik. Sholawat serta salam selalu tucurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, tabiin, dan para pengikutnya.

Pada kesempatan ini, perkenankanlah peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq, M. Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
3. Ibu Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Univesitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Dr. Saminanto, S. Pd., M. Sc. Selaku dosen wali
5. Ibu Dr. Lulu' Choirun Nisa, S. Si., M. Pd. Dan Ibu Nur Khasanah, M. Si. selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Segenap Dosen Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bekal pengetahuan kepada peneliti selama di bangku kuliah.
7. Bapak Singgih Santoso, S. Pd., M. Pd., Si. selaku Kepala SMA N 1 Gondang Sragen yang telah memberikan izin penelitian sehingga diberi kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Bapak Didik Adi Saputra, S. Pd. selaku Guru Pengampu Matematika SMA N 1 Gondang Sragen yang telah memberikan kesempatan, bimbingan, dan dukungan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.
9. Orang tua tercinta, Bapak Sugi dan Ibu Minah yang telah memberikan segala doa, pengertian, motivasi, dan dukungan, baik dukungan berupa moral dan materil sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan nyaman.
10. Kakak-kakak tercinta, Saudara Iis Wahyu Minarsih dan Saudara Wowok Prakoso yang sudah mendukung dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman Jurusan Pendidikan Matematika 2018 khususnya kelas PM-B, dan teman-teman PPL SMA Islam Al-Azhar 14 Semarang, teman-teman KKN MIT DR Ke-13 Desa Sumurrejo yang telah menemani peneliti selama menimba ilmu di UIN Walisongo Semarang.
12. Kakak tingkat terbaik, Saudara Lilis Sukma Ana, Saudara Baiti Indah, Saudara Khusnul Khotimah, Saudara Lia Mawadah, Saudara Farah dan Saudara Binti Kholifatul yang telah memberikan saran dan masukan dalam proses penyusunan skripsi ini.
13. Teman-teman tersayang, Saudara Layli Hikmatul Aulia, Saudara Diva Nita Farangganis, Saudara Andina Maya Agustin, Saudara Maulida Zulfa Aini, Saudara Khairur Rifki Daniyah, Saudara Rizki Nur Fadilah, Saudara Yulia Afiyana, Saudara Nilnalmuna, Saudara Layla Nur Azizah, Saudara Umi Maysaroh, Saudara Muhammad Sidik Pranomo, Saudara Andika Nur Prayitno, Saudara Mufti Mulya Ramadhani, Saudara Trofinti Olda Herlin, Saudara Rizki Kusuma Fajar, dan Saudara Muhammad Zulfa Abdika yang telah membantu, menemani, dan memberikan dukungan semangat selama peneliti menyelesaikan skripsi ini.

14. Siswa kelas XI IPA 1, X IPA 1, dan X IPA 2 yang telah bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
15. Semua pihak yang terlibat, yang telah membantu terlaksananya penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Kepada mereka semua, peneliti mengucapkan “Jazakumullah Khiran Katsiran”. Semoga bantuan dan jasa-jasanya dibalas oleh Allah dengan balasan yang sebaik-baiknya. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat, khususnya bagi penulis, Amin Yaa Rabbal ‘Alamin.

Semarang, 16 Mei 2023

Peneiti



Ita Dwi Suryanti

NIM. 1808056037

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DATAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	12
A. Kajian Teori.....	12
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	41

C. Kerangka Berpikir	50
D. Hipotesis Penelitian.....	56
BAB III METODE PENELITIAN	57
A. Jenis Penelitian	57
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	58
C. Populasi dan Sampel Penelitian	59
D. Definisi Operasional Variabel	66
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	68
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	69
G. Teknik Analisis Data.....	74
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	89
A. Deskripsi Data.....	89
B. Analisis Data	112
C. Pembahasan Hasil Penelitian	134
D. Keterbatasan Penelitian.....	144
BAB V PENUTUP.....	147
A. Kesimpulan.....	147
B. Saran	148
DAFTAR PUSTAKA.....	149
LAMPIRAN	160

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Peringkat kemampuan matematika siswa Indonesia pada PISA 2000-2018.....	3
Tabel 2.1 Sudut-sudut istimewa	34
Tabel 3.1 Skema <i>pretest posttest control group design</i>	58
Tabel 3.2 Rincian jumlah siswa kelas X IPA	60
Tabel 3.3 Kategori tingkat kesukaran	72
Tabel 3.4 Interpretasi indeks diskriminasi.....	73
Tabel 3.5 Kategori perolehan nilai <i>N-gain</i>	88
Tabel 3.6 Kategori perolehan nilai <i>N-gain</i> dalam persen.....	88
Tabel 4.1 Jadwal kegiatan pembelajaran	92
Tabel 4.2 Hasil uji normalitas data populasi	113
Tabel 4.3 Hasil uji homogenitas data populasi	114
Tabel 4.4 Kriteria hasil uji kesamaan rata-rata.....	115
Tabel 4.5 Hasil uji validitas instrumen <i>pretest-posttest</i>	118
Tabel 4.6 Hasil uji reliabilitas instrumen <i>pretest-posttest</i>	118
Tabel 4.7 Tingkat kesukaran instrumen <i>pretest-posttest</i>	119
Tabel 4.8 Uji daya beda instrumen <i>pretest-posttest</i>	120
Tabel 4.9 Data nilai <i>pretest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	121
Tabel 4.10 Hasil uji normalitas data awal.....	123
Tabel 4.11 Hasil uji homogenitas data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol	124

Tabel 4.12 Hasil uji kesamaan rata-rata data awal	126
Tabel 4.13 Data nilai <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	127
Tabel 4.14 Hasil uji normalitas data akhir.....	129
Tabel 4.15 Hasil uji homogenitas data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol	130
Tabel 4.16 Hasil uji hipotesis <i>independent sample t-test</i>	132
Tabel 4.17 Hasil Uji <i>N-Gain</i>	134

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil Sekolah	161
Lampiran 2. Daftar peserta didik kelas uji coba	162
Lampiran 3. Daftar peserta didik kelas eksperimen	165
Lampiran 4. Daftar peserta didik kelas kontrol	168
Lampiran 5. Kisi-kisi penulisan soal <i>pretest</i>	171
Lampiran 6. Instrumen soal <i>pretest</i>	175
Lampiran 7. Kisi-kisi penulisan soal <i>posttest</i>	178
Lampiran 8. Instrumen soal <i>posttest</i>	181
Lampiran 9. Kunci jawaban soal <i>pretest</i>	184
Lampiran 10. Kunci jawaban soal <i>posttest</i>	212
Lampiran 11. Daftar nilai PTS kelas X IPA	235
Lampiran 12. Uji normalitas kelas populasi	237
Lampiran 13. Uji homogenitas kelas populasi	247
Lampiran 14. Uji kesamaan rata-rata kelas populasi	248
Lampiran 15. Hasil uji coba instrumen <i>pretest</i>	250
Lampiran 16. Hasil uji coba instrumen <i>posttest</i>	252
Lampiran 17. Tabel r <i>product moment</i>	254
Lampiran 18. Uji validitas instrumen <i>pretest</i>	255
Lampiran 19. Uji validitas instrumen <i>posttest</i>	258
Lampiran 20. Uji reliabilitas instrumen <i>pretest</i>	259
Lampiran 21. Uji reliabilitas instrumen <i>posttest</i>	261
Lampiran 22. Uji tingkat kesukaran instrumen <i>pretest</i>	263
Lampiran 23. Uji tingkat kesukaran instrumen <i>posttest</i>	266

Lampiran 24. Uji daya beda instrumen <i>pretest</i>	269
Lampiran 25. Uji daya beda instrumen <i>posttest</i>	272
Lampiran 26. Daftar nilai <i>pretest</i> kelas eksperimen	275
Lampiran 27. Daftar nilai <i>pretest</i> kelas kontrol.....	277
Lampiran 28. Daftar nilai <i>posttest</i> kelas eksperimen.....	279
Lampiran 29. Daftar nilai <i>posttest</i> kelas kontrol.....	281
Lampiran 30. Dokumentasi hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelas uji coba	283
Lampiran 31. Dokumentasi hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	288
Lampiran 32. Uji normalitas data awal kelas eksperimen...	297
Lampiran 33. Uji normalitas data awal kelas kontrol.....	300
Lampiran 34. Tabel L uji <i>liliefors</i>	303
Lampiran 35. Uji homogenitas data awal.....	304
Lampiran 36. Uji kesamaan rata-rata data awal.....	305
Lampiran 37. Tabel kritis T.....	308
Lampiran 38. Uji normalitas data akhir kelas eksperimen..	310
Lampiran 39. Uji normalitas data akhir kelas kontrol.....	313
Lampiran 40. Uji homogenitas data akhir	316
Lampiran 41. Uji hipotesis	317
Lampiran 42. Uji <i>N-Gain</i>	320
Lampiran 43. RPP	324
Lampiran 44. Lembar validasi ahli	413
Lampiran 45. Surat izin riset.....	418

Lampiran 46. Surat keterangan melakukan riset.....	419
Lampiran 47. Hasil laboratorium.....	420
Lampiran 48. Dokumentasi penelitian.....	422
Lampiran 49. Daftar Riwayat Hidup	428

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada zaman sekarang berkembang dengan pesat. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi ini berdampak pada aspek kehidupan manusia, salah satunya yaitu aspek pendidikan. Adanya teknologi informasi dan komunikasi ini dapat menjadi peluang besar dalam perbaikan kualitas belajar dengan terbukanya akses mencari sumber belajar yang luas dan mudah bagi siswa. Hal ini menjadi faktor orientasi pembelajaran baru yang dikenal dengan *student centered learning*. (Kurniawati et al., 2019).

Proses mengajar dan mempelajari matematika melibatkan penggunaan teknik dan proses yang terorganisir untuk mencapai tujuan tertentu disebut pembelajaran matematika. Oleh karena itu, bekerja sama secara efektif diperlukan antara siswa dan guru dalam memahami sebuah pelajaran. Terdapat tiga komponen penting yaitu guru, siswa, dan tujuan pembelajaran.

Untuk mempelajari matematika, seorang pelajar harus memiliki kompetensi memahami topik. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) menyatakan

tujuan dasar pembelajaran matematika salah satunya yaitu pemahaman konsep. Ketika peserta didik memahami konsep matematika, mereka dengan mudah menyelesaikan masalah pembelajaran matematika (Radiusman, 2020). Keterampilan pemahaman yang baik tidak hanya memungkinkan siswa untuk mengingat konsep-konsep matematika, tetapi juga dapat mengungkapkannya dalam berbagai bentuk representasi lainnya. Selain itu siswa juga bisa menerapkan konsep dalam suatu penyelesaian masalah. Oleh karena itu dapat dipahami jika kemampuan memahami konsep begitu penting bagi seorang siswa guna dijadikan dasar untuk memecahkan berbagai masalah matematika. (R, Feti Kristanti, Isnarto, 2019).

Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assesment (PISA)* yang diluncurkan oleh organisasi kerja sama dan pembangunan ekonomi atau *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* yang mengukur kepandaian sains, membaca, dan matematika untuk usia 15 tahun dan dilakukan setiap 3 tahun sekali, dilaporkan bahwa Indonesia menempati posisi ke-72 dari 78 peserta yang mewakili setiap negara. Pada saat tahun 2018, Negara Indonesia mencetak 379 poin dan skor rata-rata internasional adalah 489 poin.

Tabel 1.1. Peringkat kemampuan matematika siswa Indonesia pada PISA 2000-2018

No	Tahun	Peringkat	Banyak negara	Skor	Skor rata-rata internasional
1	2000	39	41	367	500
2	2003	38	39	360	500
3	2006	50	57	391	500
4	2009	61	65	371	496
5	2012	64	65	375	494
6	2015	63	70	386	490
7	2018	72	78	379	489

(Sumber: OECD 2003, 2004, 2007, 2010, 2014, 2016a, 2019)

Berdasarkan Tabel 1.1 terlihat bahwa skor negara Indonesia 7 periode terakhir masih selalu di bawah rata-rata tingkat internasional. Hal ini memperlihatkan jika tingkat kemampuan siswa secara umum pada bidang matematika di negara Indonesia masih lemah.

Selain itu, berdasarkan observasi serta wawancara dengan salah seorang guru mata pelajaran matematika di SMA N 1 Gondang yaitu Bapak Didik Adi Saputro, S. Pd. pada tanggal 16 Juli 2021, diperoleh informasi bahwa siswa kelas X masih memiliki pemahaman konsep matematika yang kurang. Beberapa siswa masih bingung memahami suatu

konsep atau materi pelajaran, terlebih pada kondisi pembelajaran daring, siswa juga mengalami kesulitan dalam mendefinisikan istilah atau sebuah konsep yang harus digunakan dalam proses penyelesaian masalah.

Sejumlah faktor internal dan eksternal, termasuk guru, berdampak pada seberapa baik siswa mempelajari topik matematika di kelas. Salah satunya adalah penerapan model pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep matematika. Sebelumnya, siswa hanya terbiasa dengan model pembelajaran tradisional sehingga membuat mereka kurang aktif dan merasa sulit untuk memahami konsep matematika. Trigonometri merupakan salah satu subjek yang dianggap sangat menantang untuk dipahami anak-anak. Hal ini disebabkan karena materi ini cukup membutuhkan penalaran dan pemahaman konsep yang lebih dalam, sehingga ketika siswa kesulitan dalam memahami konsepnya maka siswa juga akan kesulitan dalam memecahkan persoalan permasalahannya. Apalagi ketika ada kebijakan pemerintah yang dituangkan dalam keputusan menteri nomor 03/KB/2021, nomor 384 tahun 2021, nomor HK. 01.08/Menkes/4242/2021, Nomor 440-717 Tahun 2021 tentang “Pedoman Penyelenggaraan Pembelajaran di Masa Pandemi *Corona Virus Disease* 2019 (Covid-19)”, salah satunya Kebijakan Pembelajaran Tatap

Muka Terbatas (PTM-T). Seperti yang terjadi saat ini, siswa cenderung lebih kesulitan memahami konsep matematika dengan aplikasi tersebut. Akibatnya kurangnya antusias siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran sehingga pemahaman konsep matematis siswa semakin menurun dan tujuan kegiatan pembelajaran tidak dapat tercapai secara maksimal.

Selain itu rendahnya pemahaman matematika siswa di Indonesia dipengaruhi oleh kurang efektifnya strategi pembelajaran yang mereka gunakan. Guru harus lebih kreatif dalam memilih strategi pengajaran. Memilih strategi belajar yang salah dapat menghambat dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pada zaman sekarang yang ditandai dengan berkembangnya teknologi informasi, maka guru hendaknya dapat mengkombinasikan proses pembelajaran dengan melibatkan teknologi. Seperti kondisi *pasca pandemi* seperti saat ini di mana kegiatan belajar mengajar di sekolah yang masih dibatasi, sehingga proses pembelajaran tidak dapat sepenuhnya dilakukan di sekolah saja. Akibatnya guru harus benar-benar menata strategi pembelajaran sehingga kegiatan pembelajaran dapat berjalan maksimal walaupun adanya keterbatasan tersebut.

Penggunaan model *flipped blended learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat

diterapkan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran yang maksimal di tengah perubahan teknologi. *Blended learning* dan *flipped classroom* digabungkan dalam konsep *flipped blended learning*. Pembelajaran yang memadukan interaksi tatap muka dengan pembelajaran berbasis komputer baik secara langsung maupun tidak langsung dikenal dengan istilah *blended learning* (Abdullah, 2018).

Kelas terbalik mengacu pada kelas yang diajarkan dalam arah yang berlawanan. Menurut Bergmann & Sams (2012) prinsip apa yang sering dilakukan di kelas kini diselesaikan di rumah, begitu pula sebaliknya, merupakan konsep *flipped classroom* (Mudarwan, 2018). Dua hal penting dari model pembelajaran ini yaitu pembelajaran dapat dilakukan di rumah dan di sekolah.

Pada model ini, kegiatan belajar mengajar yang dilakukan di rumah dan sekolah berkontribusi satu sama lain secara timbal balik. Jadi, guru memulai pembelajaran dengan menggunakan aplikasi tertentu guna membantu menyediakan materi terlebih dahulu kepada siswa untuk dipelajari secara mandiri di tempat tinggal masing-masing secara *online*. Kemudian, pada saat berada di sekolah, guru menjadi fasilitator untuk membimbing siswa dalam pendalaman konsep pembelajaran yang sudah dipelajari sebelumnya secara mandiri di rumah dengan pemberian

soal latihan atau pengerjaan sebuah proyek. Pekerjaan rumah dapat diselesaikan di kelas dan siswa dapat mengajukan pertanyaan tentang hal-hal yang kurang jelas, siswa juga memiliki kesempatan mengakses pembelajaran secara penuh, serta waktu pembelajaran di kelas digunakan secara efektif oleh guru dan siswa (Wicaksono, AB, Krismiyati, Nikijuluw, 2015).

Guru dapat melaksanakan kegiatan belajar mengajar yang berpusat pada siswa dengan menggunakan berbagai *Learning Management System* (LMS) yang salah satu contohnya yaitu aplikasi *Google Classroom* yang merupakan pengembangan oleh *Google* serta ditujukan pada bidang pendidikan. *Google Classroom* memungkinkan guru untuk membuat ruang kelas *online* mereka sendiri dan mengunggah buku pelajaran dan materi pembelajaran sehingga siswa dapat belajar secara mandiri di rumah. Menurut Akhmalia et al. (2018), "Pengganti yang mungkin dapat membantu siswa dan guru dalam bersilaturahmi baik secara tatap muka di kelas maupun *online* adalah aplikasi *Google Classroom*". Aplikasi *Google Classroom* adalah sebuah *platform* pembelajaran di lingkup pendidikan masa sekarang yang telah dikembangkan bertujuan untuk mentransisikan lembaga pendidikan ke sistem pembelajaran, penugasan, dan penilaian tanpa kertas.

Google Classroom memiliki beberapa fitur pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam proses *e-learning*, antara lain membuat pengumuman, pemberian tugas, membuat tes, dan merekam aktivitas sebelumnya (*reuse post*). (Atikah et al., 2021).

Oleh karena itu, dengan penerapan *flipped blended learning* yang menggabungkan kegiatan *online* dan *offline* dengan membalikkan kegiatan yang biasanya dikerjakan di rumah, kini kegiatan tersebut dikerjakan di sekolah serta kegiatan yang biasanya dikerjakan di sekolah, kini dapat dikerjakan di rumah dan terintegrasi dengan aplikasi *Google Classroom*. Misalnya dengan membagikan konten video secara *online*, kemudian melakukan kegiatan di dalam kelas untuk memperdalam materi dengan mengajukan pertanyaan. Dengan hal tersebut diharapkan siswa lebih siap dalam mengikuti kegiatan pembelajaran di dalam kelas serta dapat menjadi bahan acuan jika nantinya terjadi peristiwa pandemi lagi seperti saat ini. Oleh karena itu, salah satu strategi pembelajaran yang memberikan peluang bagi siswa terhadap pemahaman konsep matematis serta melibatkan teknologi adalah model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom*.

B. Identifikasi Masalah

Latar belakang di atas menjadi dasar penulis dalam mengidentifikasi beberapa masalah:

1. Kemampuan memahami konsep matematika siswa SMA N 1 Gondang Sragen pada materi trigonometri pokok bahasan aturan sinus dan cosinus secara umum masih kurang.
2. Kemungkinan penyebab kurangnya pemahaman konsep matematis siswa yaitu pemilihan strategi dalam mengajar yang tidak sesuai, dimungkinkan karena pembelajaran yang hanya berpusat pada guru serta masih menerapkan model pembelajaran konvensional.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, peneliti memberikan batasan masalah yang akan diteliti yaitu pada pemahaman konsep matematis siswa materi trigonometri di SMA N 1 Gondang yang menggunakan model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah yaitu “Apakah model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom*

efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa materi trigonometri?"

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* bagi siswa dalam memahami konsep matematika materi trigonometri.

F. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan pembaca dan peneliti tentang *flipped blended learning* dengan bantuan aplikasi *Google Classroom* untuk membantu siswa memahami konsep matematika dan menciptakan lingkungan belajar yang baru di dalam kelas.

2. Praktis

Penelitian ini hasilnya diharapkan dapat membantu dalam:

- a. Mendemonstrasikan dampak *flipped blended learning* terhadap pemahaman konsep matematika siswa melalui data nyata.
- b. Studi ini memberikan para ilmuwan pengetahuan dan pengalaman praktis tentang bagaimana

- strategi pembelajaran campuran terbalik mempengaruhi pemahaman siswa tentang ide-ide matematika.
- c. Siswa dapat menjadi lebih termotivasi untuk belajar dan terlibat dalam diskusi di masa depan tanpa mengharuskan selalu tatap muka dan berada di kelas dengan guru. Dengan adanya teknologi dapat mendukung kegiatan pembelajaran tersebut. Hal ini dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika.
 - d. Bagi guru sebagai ilustrasi contoh media pembelajaran agar dapat lebih baik lagi sehingga mereka dapat lebih mendidik siswa dan menginspirasi mereka untuk terus menghasilkan model atau metode pengajaran baru untuk proses belajar mengajar.
 - e. Bagi sekolah, khususnya memberikan manfaat untuk meningkatkan keragaman model pembelajaran sebagai kontribusi terciptanya prakarsa peningkatan mutu guru dan sekolah.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata “efektif” yang berarti akibat, pengaruh, konsekuensi, atau dapat memberikan hasil, sesuai Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Menurut Sudjana (1990) (dikutip dalam Djunadi, 2010), efektivitas belajar diukur dengan seberapa baik siswa mencapai tujuannya. Menurut Soemardi Suryabrata (1990)(dikutip dalam Sa’bani dan Heniwaty, 2022), efektivitas diartikan sebagai tindakan atau usaha yang membawa hasil. Jadi efektivitas adalah sesuatu yang membuahkan hasil, efisien, dan memberikan kontribusi bagi keberhasilan suatu usaha atau kegiatan.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dianggap efektif jika:

- a. rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen yang diterapkan model pembelajaran *flipped blended learning* lebih baik dibandingkan dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa

kelas kontrol yang tidak diterapkan model pembelajaran *flipped blended learning*.

- b. Adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan.

2. Pemahaman Konsep

Salah satu keterampilan yang perlu dimiliki siswa ketika belajar matematika adalah kemampuan memahami konsep. Menurut prinsip pembelajaran yang direkomendasikan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000), bahwa siswa harus belajar matematika dengan pemahaman dan secara aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya, artinya siswa harus aktif menciptakan pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya ketika belajar matematika agar dapat mempelajarinya (Hutagalung, 2017). Konsep itu sendiri adalah suatu nilai yang melekat dan hadir dalam suatu benda atau materi. Gagasan atau konsep juga dapat dilihat sebagai mata pelajaran mendasar yang perlu dikuasai. Adanya konsep bermanfaat untuk berkomunikasi, mengembangkan pengetahuan, mengklasifikasikan objek, dan membentuk kesimpulan. Konsep juga dapat

diartikan sebagai pemikiran atau pemahaman bersama yang terdiri dari kata, simbol, dan tanda. Dengan bantuan konsep, dapat mewakili karakteristik umum dari objek yang diselidiki.

Pemahaman dapat dibagi menjadi tiga kategori. Dimulai dengan penerjemahan dalam bentuknya yang paling dasar, pengertian penerjemahan adalah tingkatan yang paling rendah. Tahap kedua adalah pemahaman interpretatif, yang mencakup menghubungkan informasi sebelumnya dengan apa yang dipelajari nanti atau mengasosiasikan elemen diagram tertentu dengan kejadian dan mengidentifikasi mana yang utama dan mana yang tidak. Pengertian ekstrapolasi merupakan tingkat pemahaman tertinggi atau tingkat ketiga. Hal ini dimaksudkan agar dengan ekstrapolasi, seseorang akan dapat melihat melampaui apa yang telah tertulis, meramalkan hasil, atau memperluas perspektif dalam hal waktu, dimensi, kasus, atau kesulitan (Aqsa et al., 2021). Sedangkan kemampuan pemahaman konsep matematis adalah kemampuan memahami dan menyerap konsep matematika (R, Feti Kristanti, Isnarto, 2019). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematika adalah

kondisi manusia untuk memahami, menyerap, menguasai, dan mengaplikasi materi dalam pembelajaran matematika.

Adapun indikator-indikator pemahaman konsep menurut Sumarmo (dikutip dalam Rahayu dan Pujiastuti, 2018) yaitu:

- a. Menyatakan ulang sebuah konsep
- b. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)
- c. Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep
- d. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
- e. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
- f. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
- g. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah

Faktor yang mempengaruhi pemahaman konsep terdiri dari faktor internal (dalam diri siswa) dan faktor eksternal (di luar diri siswa). Minat, dorongan, kompetensi dasar, dan kapasitas kognitif adalah faktor internal. Menurut Sukmawati (2017), pengaruh eksternal meliputi tenaga pengajar, kurikulum, sarana

prasarana, dan lingkungan. Dalam penelitian ini, peneliti lebih mengkaji faktor eksternal namun juga tetap memperhatikan faktor internalnya sehingga kedua faktor tersebut dapat saling mempengaruhi atas ketercapaian pemahaman konsep.

3. *Blended learning*

Blended learning adalah penggunaan teknologi informasi dan komunikasi yang tepat untuk menggabungkan pembelajaran tatap muka dan *online* untuk mencapai tujuan pembelajaran (Abdullah, 2018). Menurut Harriman (dikutip dalam Putra, 2015), *blended learning* mengacu pada situasi pembelajaran di mana banyak pendekatan pembelajaran yang digunakan pada waktu yang sama untuk menciptakan lingkungan belajar yang efektif dan efisien. Sedangkan *blended learning* menurut Apriliya Rizkiyah (2015) yaitu memadukan antara pembelajaran konvensional dan digital. Jelas dari ide-ide yang dikemukakan di atas bahwa *blended learning* menggabungkan komponen *online* dan *offline*. Pembelajaran dapat berlangsung secara bersamaan di beberapa lokasi.

Pembelajaran ini memperkuat pembelajaran di dalam kelas menggunakan pemanfaatan

pembelajaran teknologi masa kini. Siswa harus terlibat setiap saat dan mampu mengembangkan strategi pembelajaran yang sesuai untuk mereka. Pengajar hanya berfungsi menjadi mediator, fasilitator dan sahabat yang menciptakan situasi aman untuk terjadinya konstruksi pengetahuan dalam diri siswa. Karena tidak dibatasi oleh waktu dan tempat, *blended learning* memadukan penggunaan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran *online* yang memanfaatkan teknologi. Namun, seorang guru harus bertindak sebagai orang dewasa untuk mendukung dan membimbing siswa. Adapun karakteristik *blended learning* menurut Husamah yaitu:

- a. pembelajaran yang menggunakan berbagai strategi penyampaian, model pembelajaran, gaya belajar, dan media berbasis teknologi.
- b. Sebagai perpaduan pembelajaran *direct instruction* (tatap muka), *independent online learning*, dan *individual learning*.
- c. Gabungan yang efektif terkait pengajaran, penyampaian, serta gaya belajar menjadi *support* pembelajaran.

- d. Guru dan orangtua memainkan peran penting, orang tua sebagai pendukung dan guru sebagai fasilitator. (Giana, 2022)

Jelas dari penjelasan di atas bahwa "*blended learning* adalah pembelajaran dua arah yang memanfaatkan teknologi". Karena pembelajaran ini disajikan dalam format digital, siswa dapat mengaksesnya dari mana saja kapan saja (Abidin et al., 2020). Husamah (2014) menegaskan bahwa *blended learning* menawarkan tujuan dan manfaat bagi proses pembelajaran, seperti halnya model pembelajaran pada umumnya. Tujuan pembelajaran campuran (*blended learning*) adalah:

- a. Memberikan bantuan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan belajar yang mereka miliki sesuai gaya belajar mereka masing-masing.
- b. Memberikan guru dan siswa kesempatan nyata untuk tumbuh, belajar mandiri, bermanfaat, dan berkembang.
- c. Peningkatan fleksibilitas bagi siswa dengan memadukan fitur terbaik pembelajaran tatap muka dan *online*. Latihan interaktif pun tersedia bagi siswa di kelas. Sedangkan kelas *online*

menyediakan konten multimedia kapanpun dan dimanapun mereka memiliki akses internet (Hima, 2016).

Adapun manfaat *blended learning* meliputi :

- a. Pemanfaatan media *online* memberikan tambahan waktu belajar di luar interaksi tatap muka.
- b. memfasilitasi dan mempermudah komunikasi antar guru dan siswa.
- c. Mendorong siswa untuk mengambil peran aktif dalam pendidikan mereka. Hal ini akan menumbuhkan sikap belajar mandiri.
- d. meningkatkan aksesibilitas ke pendidikan sehingga peserta didik senang dengan pengalaman mereka (Pohan, 2020).

Ada kelebihan dan kekurangan dari pembelajaran campuran. Jika dibandingkan dengan tatap muka atau *e-learning*, maupun *m-learning*. Kusairi (dalam Husamah, 2014) menemukan bahwa *blended learning* memiliki banyak kelebihan.

Berikut ini adalah beberapa kelebihan dari *blended learning*:

- a. Siswa mempunyai kebebasan untuk mempelajari materi topik secara mandiri menggunakan media *online*.
- b. Siswa dapat berbicara dengan pengajar maupun teman sebaya setelah jam taatap muka yang ditentukan.
- c. Kegiatan belajar siswa di luar kelas dapat dipantau dan diawasi oleh guru.
- d. Guru dapat menambah bahan pengayaan dengan menggunakan media *online*.
- e. Guru mungkin meminta siswa untuk mempelajari bacaan yang ditugaskan atau untuk mengambil tes sebelum pembelajaran.
- f. Guru memiliki kemampuan untuk mengelola tes, menawarkan umpan balik, dan menggunakan hasil tes secara efektif.
- g. Pertukaran file antar siswa dimungkinkan (Hima, 2016).

Walaupun terdapat kelebihan yang cukup banyak, namun masih terdapat beberapa kekurangan pembelajaran *blended learning* antara lain sebagai berikut:

1. Jika sarana dan prasarana tidak mendukung, sulit untuk diterapkan karena media yang dibutuhkan cukup beragam.
2. Fasilitas yang siswa punya tidak tersebar secara merata, seperti komputer dan koneksi internet.
3. Minimnya pengetahuan mengenai penggunaan teknologi di kalangan sumber belajar (siswa, guru, dan orang tua) (Jannah, 2019).

Aplikasi *Google Classroom* adalah salah satu *software* untuk aktivitas *online*, kursus pembelajaran elektronik, dan materi kursus adalah contoh alat bantu pembelajaran *blended learning* yang termasuk ke dalam *learning management system* (LMS).

4. Teori Belajar dan Pembelajaran

a. Teori Vygotsky

Menurut Vygotsky (1962), hubungan individu dengan orang lain dapat memicu atau mendukung perkembangan kognitif individunya. Menurut teori Vygotsky dari tahun 1962, “pembelajaran terjadi paling efektif dan efisien ketika orang bekerja sama untuk belajar dalam lingkungan yang mendukung sambil dipantau dan dibimbing oleh mereka yang lebih mampu atau

dewasa” (Suardipa, 2020). Vygotsky (1962) mengenalkan pembelajaran kolaborasi dan kooperatif, di mana siswa dapat berkomunikasi satu sama lain dan berbagi solusi untuk masalah yang efektif untuk setiap tingkat kemampuan kognitif mereka.

Menurut pendekatan ini, siswa diajarkan untuk meningkatkan keterampilannya dengan bantuan guru dan teman sebayanya dengan memakai model pembelajaran *flipped blended learning*. Ketika siswa melakukan diskusi secara berkelompok pada pembelajaran di kelas terkait materi yang diberikan, siswa diharapkan dapat mengkonstruksi sendiri pemahamannya sehingga pemahamannya akan lebih melekat.

b. Teori Konstruktivisme menurut Driver dan Bell

Menurut Driver dan Bell (2008), konstruktivisme yaitu di mana siswa mempunyai tujuan, terlibat dalam pembelajaran mereka, dan dapat mengembangkan pengetahuan secara mandiri. Kurikulum juga mencakup sumber belajar, perangkat pembelajaran, dan materi (Jalinus et al., 2020).

Pandangan tersebut sejalan dengan model pembelajaran *flipped blended learning* di mana situasi belajar dapat diatur secara tatap muka atau *online*. Siswa dapat mengkonstruksi pribadi pengetahuannya secara mandiri untuk mengembangkan pengetahuan melalui berbagai sumber pengajaran, materi yang sudah tersedia di *Google Classroom*, serta peran guru memberikan bimbingan dan fasilitas dalam pembelajaran. Hal ini juga terlihat ketika siswa terlibat dalam setiap kegiatan belajar mengajar dan siswa diminta untuk menyampaikan pendapatnya terkait materi secara individu pada forum diskusi melalui aplikasi *Google Classroom*. Pada model ini, guru memiliki tanggung jawab untuk mendukung dan mengarahkan setiap perkembangan siswa secara maksimal.

c. Teori Watson

Behaviorisme adalah sebuah aliran dalam ilmu psikologi yang diperkenalkan oleh John B. Watson pada tahun 1878-1958. Berbeda dengan Thorndike (1911), pelopor yang mengikuti Thorndike, Watson (1878-1958) menekankan bahwa stimulus dan respons harus berupa tingkah laku yang terlihat. Dengan kata lain, Watson

(1878-1958) mengabaikan banyak kemungkinan perubahan mental yang terkait dengan pembelajaran dan menganggapnya tidak penting. Bukan berarti semua perubahan psikologis yang dialami siswa tidak penting. Bukan berarti penyesuaian psikologis yang dialami siswa tidak signifikan. Meskipun semuanya signifikan, namun unsur-unsur tersebut tidak dapat menentukan berlangsung atau tidaknya pembelajaran (Ratnawati, 2015). Menurut Watson (1878-1958), tujuan utama psikologi adalah memprediksi dan mengelola perilaku yang sedikitpun tidak ada hubungannya dengan kesadaran (Ratnawati, 2015). Pembelajaran *blended learning* mendorong dan merespon siswa untuk berpartisipasi pada kegiatan belajar mengajar baik melalui *online* maupun *face to face* yang mengarah pada keterlibatan fisik siswa untuk belajar. Menurut hipotesis ini, paradigma *flipped blended learning* mempersiapkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran *online* dan tatap muka. Oleh karena itu model pembelajaran *flipped blended learning* membutuhkan beragam sumber belajar sehingga nantinya terjadinya perubahan tingkah

laku. Selain itu stimulus melalui jadwal belajar secara *online*, pelaksanaan kapan harus melakukan *video conference*, melakukan diskusi, pengumpulan tugas, dan mahasiswa juga mencatat apa yang telah dikerjakannya melalui portofolio.

d. Teori Connectivisme Goerge Siemens

Teori belajar connectivisme memberikan pandangan baru mengenai pembelajaran yang terjadi pada ruang pembelajaran digital. Menurut Horachek (2014), pembelajaran *online* terhubung melalui teknologi internet interaktif karena mereka menggunakan teknologi digital seperti server internet dan *web browser* untuk menyampaikan materi pembelajaran *online*. Munculnya konsep connectivisme merupakan hasil dari perkembangan zaman dan pesatnya teknologi digital. Untuk negara-negara berkembang dengan sumber daya teknologi canggih, dapat digunakan sebagai alat pengajaran yang ditujukan untuk memfasilitasi pembelajaran siswa. Di era teknologi digital, proses pembelajaran harus menyesuaikan dengan ketersediaan teknologi yang tersedia (Jalinus et al., 2020).

Sejalan dengan teori ini, pada model pembelajaran *flipped blended learning* terdapat kegiatan pembelajaran yang berbasis digital yakni ketika guru membagikan materi melalui *online* dengan bantuan aplikasi *Google Classroom*.

5. *Flipped Classroom*

Flipped Classroom disebut juga dengan kelas terbalik. Menurut Bergmann & Sams (dikutip dalam Darmawan et al., 2020) model *Flipped Classroom* itu sendiri yaitu apa yang umumnya dilakukan di kelas sekarang juga bisa dipelajari di rumah dan apa yang dikerjakan di rumah bisa dilakukan di kelas. Hal ini bisa melatih ketrampilan siswa secara mendalam karena bisa dilakukan siswa berkali-kali di rumah atau di manapun dan kapanpun. Dengan didukung *platform online* sehingga pengajar mampu memantau siswa pada forum pembelajaran yang sudah disediakan aplikasi/*website* pembantu yaitu aplikasi *Google Classroom*. Menurut Bergman dan Sams (2012), *flipped classroom* memiliki indikator di antaranya yaitu:

1. memberikan tugas atau kuis
2. berdiskusi
3. memberikan pertanyaan

4. menonton video (Siregar et al., 2019).

Menurut Nicola Sales (2015) kelebihan menggunakan model *flipped classroom* yaitu:

1. Peserta didik mampu bertanggung jawab dan mengatur pendidikannya sendiri.
2. Sebelum pertemuan kelas, video pembelajaran dikirimkan kepada siswa, sehingga memungkinkan mereka untuk belajar kapanpun dan dimanapun mereka suka.
3. Mereka dapat mengambil instruksi sebanyak atau sesedikit yang mereka butuhkan.
4. Siswa dapat memprediksi hasil belajar yang akan mereka capai di kelas karena mereka sudah memiliki pemahaman dasar tentang materi.
5. Model *flipped classroom* memungkinkan siswa dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.
6. Meningkatnya interaksi belajar antar siswa selama pembelajaran, serta antar kelompok, maupun antar siswa dan guru.
7. Dengan bantuan guru, pembelajaran praktik langsung yang biasanya kurang mungkin

dilakukan di kelas sekarang dapat diselesaikan (Siregar et al., 2019).

Sementara itu, Natalie (2012) menyampaikan hal-hal berikut sebagai kekurangan pembelajaran *flipped classroom* antara lain adalah:

1. Memungkinkan adanya kualitas video yang sangat buruk
2. Siswa harus diberi banyak bantuan agar dapat dipastikan mereka mampu memahami informasi yang disajikan melalui video karena mereka tidak akan siap untuk kegiatan tatap muka jika mereka tidak melihat atau memahami video tersebut.
3. Siswa tidak mampu bertanya kepada guru maupun teman-teman secara langsung (Siregar et al., 2019)

6. *Flipped Blended Learning*

Flipped blended learning merupakan model pembelajaran yang mengkombinasikan antara model pembelajaran *blended learning* dengan metode *flipped classroom*. Pada model pembelajaran ini yaitu perpaduan pembelajaran *online* dan *offline* dengan kelas yang dibalik yaitu apa yang biasanya dilakukan di kelas, kini dapat dilakukan di rumah dan apa yang

biasanya dilakukan di rumah, kini dilakukan di sekolah.

Berdasarkan uraian di atas, maka langkah-langkah pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Guru membagikan materi video pembelajaran melalui *online*
- b. Peserta didik di rumah menyimak dan mempelajari video pembelajaran yang telah diberikan
- c. Guru memberikan pertanyaan terkait materi melalui *online*
- d. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 4 orang
- e. Guru memberikan soal pendalaman materi
- f. Peserta didik secara kelompok berdiskusi mengenai soal yang telah dibagikan
- g. Peserta didik secara kelompok mempresentasikan hasil pengerjaan soal secara bergantian

7. Aplikasi *Google Classroom*

Aplikasi *Google Classroom* (Ruang Kelas *Google*) adalah *platform* pembelajaran campuran yang menggunakan pembelajaran terintegrasi untuk

mengatasi tantangan dalam membuat, berbagi, dan mengkategorikan setiap tugas tanpa kertas. Perangkat lunak ini sudah diperkenalkan menjadi keistimewaan *Google Apps for Education* pada khalayak sejak 12 Agustus 2014 (Khomisah et al., 2021).



Google Classroom

Gambar 2.1 *Icon Google Classroom*

Aplikasi *Google Classroom* memiliki kelebihan di antaranya yaitu mudah, fleksibel, menghemat waktu, gratis, dan ramah seluler. Sedangkan kekurangannya adalah bersifat individu, kurang kritis, dan bergantung pada signal (Mu'minah et al., 2020).

Dengan menggunakan aplikasi *Google Classroom*, dibawah ini merupakan beberapa hal yang bisa dikerjakan saat belajar daring (*online*):

- a. melihat tugas mendatang lewat *google* kalendar
- b. mengadakan tes atau kuis dengan pertanyaan dan jawaban interaktif
- c. memberikan/mengirimkan tugas
- d. berbagi materi pelajaran/silabus (Januaripin, 2013).

Aplikasi *Google Classroom* sangat bagus untuk pembelajaran *online* karena gratis, tersedia untuk siapa saja yang memiliki *smartphone*, dan relatif aman.

8. Materi Trigonometri

Berikut merupakan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan digunakan dalam penelitian ini:

a. Kompetensi inti

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.
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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

b. Kompetensi dasar

3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus

4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus

c. Indikator pembelajaran

3.9.1 Menjelaskan sebuah konsep aturan sinus dan cosinus

3.9.2 Menjelaskan aturan sinus yang berlaku pada segitiga sebarang

3.9.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus

3.9.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan cosinus

3.9.5 Menentukan luas segitiga sebarang menggunakan trigonometri

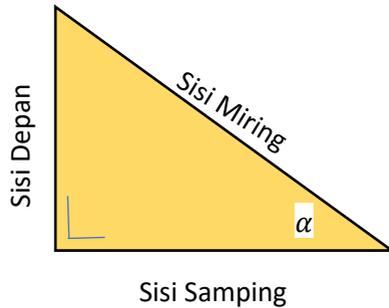
4.9.1 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan cosinus

4.9.2 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan luas segitiga

d. Trigonometri

Trigonometri merupakan sebuah cabang matematika yang berhadapan dengan sudut

segitiga, contohnya seperti sinus, cosinus, dan tangen. Adapun **Gambar 2.2** perbandingan trigonometri dengan segitiga siku-siku berikut :



Gambar 2.2 Perbandingan Trigonometri

$$\sin \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$$

Kemudian untuk perbandingan trigonometri dengan segitiga siku-siku yang lainnya adalah:

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

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

$$\operatorname{cosec} \theta = \frac{1}{\sin \theta}$$

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

agar lebih memudahkan, berikut merupakan tabel sudut-sudut istimewa:

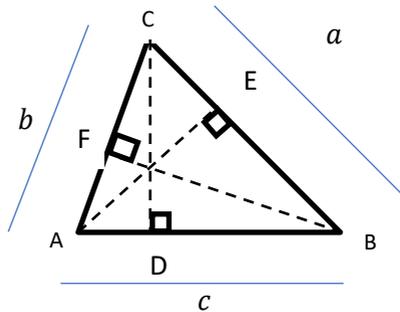
Tabel 2.1 Sudut-sudut istimewa

α	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan \alpha$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	~

Aturan sinus dan cosinus adalah salah satu sub bab yang dipelajari dalam materi trigonometri. Aturan sinus adalah aturan penting yang berfungsi untuk menghubungkan sisi dan sudut segitiga. Aturan sinus dapat digunakan dalam segitiga apapun dengan sisi dan sudut berlawanannya diketahui. Aturan cosinus adalah aturan yang digunakan untuk menghubungkan ketiga sisi kesatu sudut. Aturan cosinus menjelaskan hubungan antara nilai cosinus dan kuadrat panjang sisi pada salah satu sudut segitiga. Sedangkan aturan luas segitiga digunakan untuk menentukan luas segitiga jika diketahui sudut apit dan sisi apit dari sebuah segitiga. Selain aturan sinus dan aturan cosinus, maka ada juga aturan dalam segitiga yang terkait

dengan luas segitiga. Suatu segitiga sembarang dapat dihitung luasnya tidak hanya dengan menggunakan rumus luas segitiga biasanya, namun dengan menggunakan trigonometri.

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2.3 Segitiga Sebarang ABC1

Misalkan ABC adalah segitiga sebarang dengan panjang AB, BC dan AC masing-masing adalah c satuan, a satuan dan b satuan. Garis AE, BF dan CD masing-masing adalah garis tinggi segitiga ABC yang dibentuk dari $\angle A$, $\angle B$, dan $\angle C$

Di perhatikan bahwa:

- a. Segitiga siku-siku ACD dengan $AD \perp CD$

Perbandingan trigonometri yang diperoleh yaitu:

$$\sin A = \frac{CD}{AC}$$

$$CD = AC \sin A \text{ atau } CD = b \sin A \quad (2.1)$$

b. Segitiga siku-siku BCD dengan $BD \perp CD$

Perbandingan trigonometri yang diperoleh yaitu:

$$\sin B = \frac{CD}{BC}$$

$$CD = BC \sin B \text{ atau } CD = a \sin B \quad (2.2)$$

Dari persamaan (2.1) dan (2.2) maka diperoleh bahwa :

$$CD = b \sin A \text{ dan } CD = a \sin B, \text{ maka}$$

$b \sin A = a \sin B$ atau dapat dituliskan sebagai :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \quad (2.3)$$

c. Segitiga siku-siku ABE dengan $AE \perp EB$

Perbandingan trigonometri yang diperoleh yaitu:

$$\sin B = \frac{AE}{AB}$$

$$AE = AB \sin B \text{ atau } AE = c \sin B \quad (2.4)$$

d. Segitiga siku-siku ACE dengan $AE \perp CE$

Perbandingan trigonometri yang diperoleh yaitu:

$$\sin C = \frac{AE}{AC}$$

$$AE = AC \sin C \text{ atau } AE = b \sin C \quad (2.5)$$

Dari persamaan (2.4) dan (2.5) maka diperoleh bahwa:

$$AE = c \sin B \text{ dan } AE = b \sin C, \text{ maka}$$

$c \sin B = b \sin C$ atau dapat dituliskan sebagai :

$$\frac{c}{\sin C} = \frac{b}{\sin B} \quad (2.6)$$

Berdasarkan persamaan (2.3) dan (2.6) maka diperoleh bahwa :

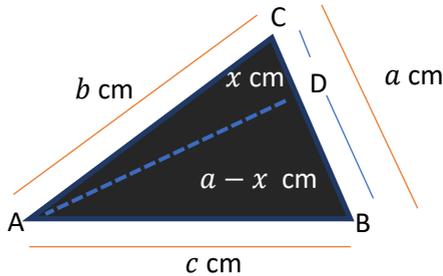
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Persamaan di atas disebut aturan sinus.

Aturan Cosinus

Aturan cosinus adalah salah aturan dalam trigonometri yang menjelaskan hubungan antara kuadrat panjang sisi dengan nilai cosinus dari salah satu sudut dalam sebuah segitiga. Aturan cosinus digunakan untuk menentukan besar salah satu sudut segitiga saat tiga sisi segitiga diketahui. Selain itu aturan cosinus dapat pula digunakan untuk menentukan salah satu sisi segitiga saat diketahui dua sisi dan sudut apitnya. Pembuktian rumus aturan cosinus dapat dilihat dari uraian di bawah ini. Perhatikan gambar di bawah ini!

Dimisalkan panjang $AB = c$ cm, $BC = a$ cm, dan $AC = b$ cm. Jika panjang $CD = x$ cm, maka panjang $BD = (a - x)$ cm.



Gambar 2.4 Segitiga Sebarang ABC2

Perhatikan segitiga ACD di mana AD tegak lurus CD, maka dengan menggunakan teorema pythagoras diperoleh bahwa :

$$AD^2 = AC^2 - CD^2 \text{ atau } AD^2 = b^2 - x^2 \quad (2.7)$$

Ingatlah kembali bahwa :

$$\cos C = \frac{CD}{AC} \text{ atau } \cos C = \frac{x}{b} \text{ atau } x = b \cos C \quad (2.8)$$

Perhatikan segitiga ABD di mana AD tegak lurus BD, maka dengan menggunakan teorema pythagoras diperoleh bahwa

$$AD^2 = AB^2 - BD^2 \text{ atau}$$

$$AD^2 = c^2 - (a - x)^2 \quad (2.9)$$

Berdasarkan persamaan (2.7) dan (2.9) diperoleh :

$$c^2 - (a - x)^2 = b^2 - x^2$$

$$c^2 - (a^2 - 2ax + x^2) = b^2 - x^2$$

$$c^2 - a^2 + 2ax - x^2 = b^2 - x^2$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ax \quad (2.10)$$

Substitusikan persamaan (2.8) ke (2.10) maka diperoleh:

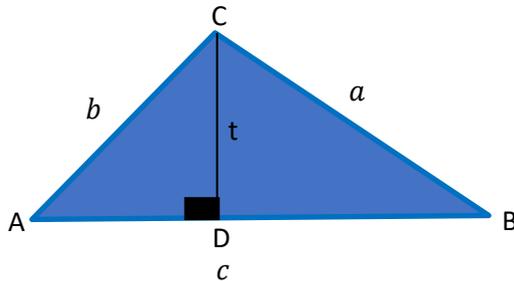
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2a(x)$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

Aturan cosinus untuk sisi lainnya akan diperoleh dengan cara yang sama seperti di atas dengan menarik garis tinggi dari setiap titik sudut yang lainnya yaitu $\angle C$ dan $\angle B$ maka akan diperoleh aturan cosinus untuk sisi-sisi yang lain sebagai berikut:

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B \text{ dan } a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

Perhatikan segitiga di bawah ini !



Gambar 2.5 Segitiga Sebarang ABC3

Perhatikan segitiga ACD

Diperoleh bahwa $\sin A = \frac{t}{b}$, maka diperoleh bahwa $t = b \sin A$

Luas segitiga dapat diperoleh dari :

$$\begin{aligned} \text{Luas segitiga ABC} &= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} = \frac{1}{2} AB \times CD \\ &= \frac{1}{2} \times c \times b \sin A \end{aligned}$$

Diperoleh bahwa :

$$\text{Luas segitiga ABC} = \frac{1}{2} \times c \times b \sin A$$

Perhatikan segitiga DBC

Diiperoleh bahwa $\sin B = \frac{t}{a}$ maka diperoleh bahwa
 $t = a \sin B$

Luas segitiga dapat diperoleh dari :

$$\text{Luas segitiga ABC} = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} = \frac{1}{2} \times AB \times$$

$$CD = \frac{1}{2} \times c \times a \sin B$$

Diperoleh bahwa :

$$\text{Luas segitiga ABC} = \frac{1}{2} \times c \times a \sin B$$

Dengan cara yang sama maka diperoleh bahwa :

$$\text{Luas segitiga ABC} = \frac{1}{2} \times a \times b \sin C$$

Kemudian jika diketahui dua sudut dan satu sisi
 maka rumus luas segitiga yang digunakan adalah :

$$\text{Luas} = \frac{a^2 \sin b \sin c}{2 \sin a}$$

$$\text{Luas} = \frac{b^2 \sin a \sin c}{2 \sin b}$$

$$\text{Luas} = \frac{c^2 \sin a \sin b}{2 \sin c}$$

Dan jika diketahui ketiga sisinya, maka rumusnya
 yaitu:

$$\text{Luas} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$\text{di mana } s = \frac{1}{2} (a + b + c)$$

Aturan tiga angka

Aturan tiga angka adalah aturan yang digunakan untuk menentukan besar sebuah sudut yang dimulai dari arah utara dan bergerak positif searah jarum jam yaitu ke arah timur kemudian ke selatan, dilanjutkan ke arah barat dan kembali lagi ke arah utara. Penulisannya menggunakan 3 digit angka.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini memiliki relevansi dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun beberapa penelitian tersebut yaitu :

1. Fadhilah Nur Aini, Endrayana Putut Laksminto Emanuel, Amalia Chamidah (2021) yang berjudul “Efektivitas Penerapan Model Blended Learning Berbasis Google Classroom Ditinjau dari Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Trigonometri Kelas XI IPA-1 SMA Hang Tuah 4 Surabaya”. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 siswa.. Data diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* berdasarkan indikator motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah pertama, terdapat peningkatan skor motivasi belajar pada pokok

bahasan persamaan trigonometri siswa kelas XI IPA 1 SMA Hang Tuah 4 Surabaya efektif untuk digunakan karena terdapat peningkatan skor motivasi belajar dari sebelum diberi perlakuan (*pretest*) yang memiliki rata-rata 44,17 ke setelah diberi perlakuan (*posttest*) yang memiliki rata-rata 48,71. Berdasarkan hasil penelitian dikatakan bahwa penerapan blended learning berbasis Google Classroom ditinjau dari hasil belajar siswa pada pokok bahasan persamaan trigonometri kelas XI IPA 1 SMA Hang Tuah 4 Surabaya efektif digunakan karena terdapat peningkatan skor hasil belajar dari sebelum diberi perlakuan (*pretest*) yang memiliki rata-rata 65,42 menjadi setelah diberi perlakuan (*posttest*) yang memiliki rata-rata 83,79.

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu sama-sama merupakan penelitian kuantitatif, sama-sama menerapkan model pembelajaran *blended learning*, sama-sama menggunakan aplikasi bantuan Google Classroom, dan sama-sama menggunakan materi trigonometri. Perbedaan

penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu terletak pada variabel terikat yang digunakan, yaitu pada penelitian di atas ditinjau dari motivasi belajar dan hasil belajar, sedangkan penelitian yang dilakukan membahas mengenai kemampuan pemahaman konsep. Selain itu, jika penelitian di atas hanya menerapkan model *blended learning*, penelitian yang dilakukan menerapkan model *flipped blended learning*.

2. Noor Laily Akhmalia, Nengah Maharta dan Wayan Suana (2018) yang berjudul “Efektivitas *Blended Learning* Berbasis LMS dengan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Fluida Dinamis terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik”. Sebuah Sekolah Menengah Atas Negeri di Bandar Lampung yang keseluruhannya memiliki siswa sebanyak 68 dijadikan sebagai sampel penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan metode *quasy experimental* dengan jenis *pretest posttest group design*. Setelah data diperoleh, maka dilakukan uji analisis data berupa uji *N-Gain*. Kemudian uji normalitas dengan Kolmogrov-Smirnov yang

bertujuan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Selanjutnya uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui varian dalam populasi homogen atau tidak. Hasil penelitian mengatakan bahwa pemahaman konsep siswa sangat dipengaruhi oleh penerapan *Blended Learning* berbasis LMS dengan model pembelajaran inkuiri pada materi fluida dinamis, dibuktikan dengan rata-rata perbedaan *N-Gain* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen berturut-turut sebesar 0,7000 dalam kategori sedang dan 0,8400 pada kategori tinggi.

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu sama-sama merupakan penelitian kuantitatif, sama-sama membahas mengenai kemampuan pemahaman konsep dan sama-sama menerapkan model pembelajaran *blended learning*. Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu terletak pada materi yang digunakan, jika penelitian di atas pada materi fluida dinamis, penelitian yang dilakukan pada

materi trigonometri. Selain itu, jika penelitian di atas menerapkan model *blended learning* berbasis LMS dengan model inkuiri, penelitian yang dilakukan menerapkan model *flipped blended learning*.

3. Noor FMIPA Ekawati (2018) yang berjudul "*Application of Blended Learning with Edmodo Application Based on PDEODE Learning Strategy to Increase Student Learning Achievement*". Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII F MTs Negeri Magelang tahun ajaran 2015/2016 yang berjumlah 29 peserta didik, yang terdiri dari 17 peserta didik laki-laki dan 12 peserta didik perempuan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, siswa kelas VIIF Madrasah Tsanawiyah Negeri Magelang dapat berprestasi lebih baik dengan menggunakan *blended learning* berbasis aplikasi Edmodo dengan pembelajaran PDEODE. Hal ini dibuktikan dengan presentase ketuntasan belajar siswa yaitu prasiklus ke siklus 1 terjadi peningkatan 31%, peningkatan dari siklus 1 ke 2 sebesar 62%, dan peningkatan dari prasiklus sampai ke siklus 2 sebesar 93%.

Oleh sebab itu, disimpulkan bahwasannya penerapan blended learning dengan aplikasi Edmodo berbasis strategi pembelajaran PDEODE dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas VIII F MTs N Magelang.

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu sama-sama merupakan penelitian kuantitatif dan sama-sama menerapkan model pembelajaran *blended learning*. Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu terletak pada variabel terikat yang digunakan, pada penelitian di atas ditinjau dari prestasi belajar, sedangkan penelitian yang dilakukan membahas mengenai kemampuan pemahaman konsep. Selain itu, jika penelitian di atas menerapkan model *blended learning* dengan aplikasi Edmodo berbasis strategi pembelajaran PDEODE, penelitian ini menerapkan model *flipped blended learning*.

4. M. Eko Saputra, Mujib (2018) yang berjudul "Efektivitas Model Flipped Classroom Menggunakan Video Pembelajaran Matematika terhadap Pemahaman Konsep". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui

pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan pemahaman Jenis penelitian ini menggunakan *quasy experiment design* dan teknik sampling yang digunakan adalah metode *probability sampling* dengan teknik *random sampling*. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji-t. Uji perolehan statistik menunjukkan bahwa nilai dari $t_{hitung} = 12,868$ dan $t_{tabel} = 1,668$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematis siswa yang diterapkan model *flipped classroom* lebih baik dari kemampuan pemahaman konsep yang diterapkan dengan metode ceramah.

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu sama-sama merupakan penelitian kuantitatif, sama-sama membahas mengenai kemampuan pemahaman konsep dan sama-sama menerapkan model pembelajaran *flipped classroom*. Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu aplikasi bantuan yang digunakan. Jika penelitian sebelumnya menggunakan bantuan berupa video pembelajaran tetapi jika penelitian yang

dilakukan menggunakan bantuan aplikasi *Google Classroom*. Selain itu, jika penelitian di atas hanya menerapkan model *flipped classroom*, penelitian yang dilakukan menerapkan model *flipped blended learning*.

5. Sukayanti, I Komang Sudarma, I Nyoman Jampel (2018) yang berjudul “Pengembangan *blended learning* tipe *flipped classroom* pada mata pelajaran seni budaya kelas XI”. Penelitian pengembangan ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar seni budaya siswa kelas XI TKJ 1 SMK Negeri 3 Singaraja. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE. Data dalam penelitian dikumpulkan menggunakan metode pencatatan dokumen, kuesioner, dan tes. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah laporan pencatatan dokumen, lembar kuesioner, dan tes objektif pilihan ganda. Data yang terkumpul dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif, teknik analisis deskriptif kuantitatif, dan teknik analisis statistik inferensial/induktif uji-*t*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Rancangan

pengembangan *blended learning* melalui model ADDIE yang terdiri atas analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. (2) Hasil validasi produk dinyatakan valid dari *review* para ahli dan pengguna dengan hasil *review* ahli isi mata pelajaran menunjukkan *blended learning* berpredikat sangat baik (90,5300%), hasil *review* ahli desain pembelajaran menunjukkan bahwa *blended learning* berpredikat sangat baik (93%), hasil *review* ahli media menunjukkan bahwa *blended learning* berpredikat sangat baik (95%), hasil uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan menunjukkan bahwa *blended learning* berpredikat sangat baik (98,8200%), baik (87,8400%), dan sangat baik (92,5500%). (3) Uji efektivitas *blended learning* menunjukkan bahwa hasil t_{hitung} 22,0700 > t_{tabel} 2,0070. Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah menggunakan *blended learning*, sehingga *blended learning* yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan hasil belajar seni budaya.

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu sama-sama menerapkan model pembelajaran *blended learning* dan *flipped classroom*. Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan yaitu jika penelitian sebelumnya mencari pengaruh, pada penelitian ini mencari efektivitas. Selain itu, adanya perbedaan dalam materi yang digunakan. Jika penelitian sebelumnya memakai mata pelajaran seni budaya, penelitian yang dilakukan memakai materi matematika khususnya trigonometri.

C. Kerangka Berpikir

Salah satu keterampilan yang perlu dimiliki untuk menguasai mata pelajaran matematika ialah kemampuan dalam pemahaman konseptual. Dalam matematika, pemahaman konseptual adalah kemampuan yang paling mendasar (Nila, 2008). Kesumawati menunjukkan bahwa landasan penting yang wajib siswa miliki saat menyelesaikan permasalahan matematika dan sehari-hari adalah kemampuan memahami konsep (Ningsih, 2016). Akibatnya, kinerja siswa dan kualitas pembelajaran dipengaruhi oleh pengetahuan konseptual

matematika. Dengan memahami konsep, diharapkan siswa lebih memahami mata pelajaran tersebut.

Pembelajaran matematika di SMA N 1 Gondang Sragen masih membiasakan pembelajaran konvensional. Biasanya, guru mendominasi sedangkan siswa tergolong pasif dalam menyerap apa yang diberikan oleh guru. Akibatnya, pembelajaran dilakukan satu arah, dengan guru bertindak sebagai pusat pembelajaran. Akibatnya siswa menjadi kurang bersemangat dalam belajar. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti dengan Bapak Didik Adi Saputro selaku guru mapel matematika, hasil nilai PAS matematika semester ganjil menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa masih mendapatkan nilai di bawah KKM, yang menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika mereka sangat rendah. Akibatnya siswa tidak paham mengenai apa yang diberikan oleh guru dan tidak tercapainya tujuan pembelajaran secara maksimal. Selain itu, beliau juga menyampaikan bahwa trigonometri merupakan topik yang sulit dipahami oleh siswa. Padahal untuk dapat mengatakan bahwa mereka mengerti, mereka harus memahami konsep-konsep yang ditemukan di sekolah khususnya dalam matematika.

Dilakukan wawancara terhadap guru mapel matematika
SMA N 1 Gondang



Kondisi Awal

1. Guru hanya menggunakan model pembelajaran konvensional
2. Siswa hanya mendengarkan penjelasan guru sehingga



Akibat

1. Siswa sulit memahami materi
2. Proses pembelajaran kurang menyenangkan dan membosankan



Siswa memiliki kemampuan pemahaman konsep yang kurang baik



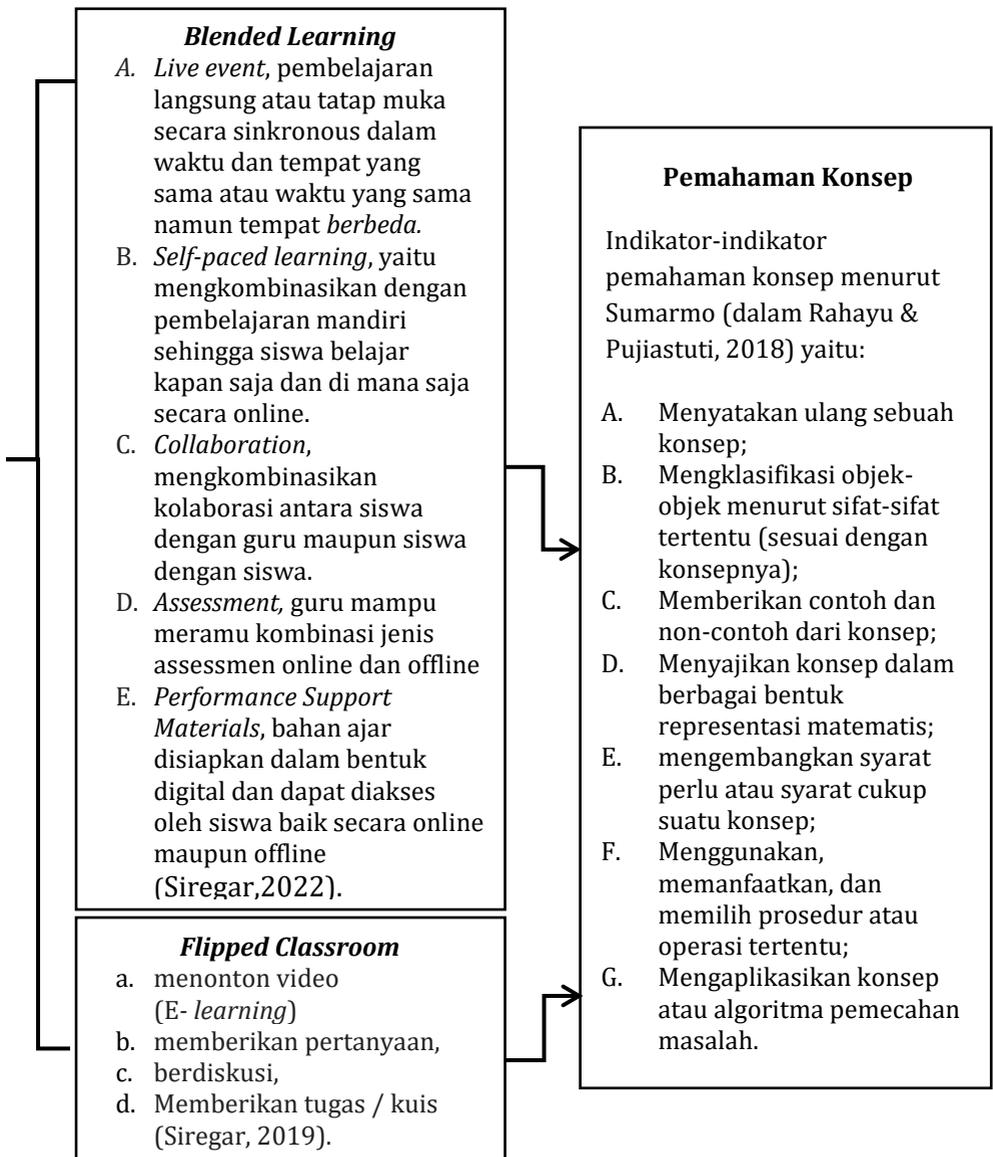
Solusi dengan menerapkan model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom*



Akibat yang terjadi

1. Siswa mampu menemukan konsep dari suatu materi sehingga siswa memiliki pemahaman konsep matematika yang baik
2. Siswa mampu menyelesaikan soal cerita
3. Siswa dapat mengetahui keterkaitan matematika khususnya trigonometri dengan kehidupan sehari-hari
4. Proses pembelajaran tidak membosankan





Gambar 2.6 Kerangka berpikir

Berdasarkan Gambar 2.5 dan Gambar 2.6 di atas, dijelaskan bahwasannya terdapat indikator dari *blended learning* dan *flipped classroom* yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan pemahaman konsep. Dengan adanya indikator *blended learning* yaitu *performance support materials* maka peserta didik dapat menyatakan ulang sebuah konsep dalam kegiatan belajar *offline* maupun *online*. *Live event* dapat dilakukan untuk menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, *self-paced learning* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan objek menurut karakteristik tertentu secara mandiri di mana saja dan kapan saja serta mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. *Collaboration* antara guru dan peserta didik untuk memberikan contoh dan non-contoh dari konsep serta menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu untuk suatu konsep. Serta *assessment* untuk mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah melalui online maupun offline.

Adapun metode *flipped classroom* dengan menonton video dapat digunakan untuk menyampaikan klasifikasi objek-objek menurut sifat-

sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) serta memberikan contoh dan non-contoh dari suatu konsep (Sari, 2020). Dengan memberikan pertanyaan digunakan untuk menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu. Dengan berdiskusi peserta didik dapat menyatakan ulang konsep yang sudah disampaikan oleh guru dan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. Serta dengan pemberian tugas/ kuis, peserta didik dapat mengaplikasikan konsep untuk pemecahan suatu masalah.

Salah satu cara yang diduga peneliti dapat membangun dan mengembangkan kemampuan pemahaman konsep matematis tersebut adalah melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran *flipped blended learning*. Oleh karena itu, model pembelajaran *flipped blended learning* diharapkan dapat efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di SMA N 1 Gondang Sragen dalam pembelajaran matematika materi trigonometri.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian pustaka dan kajian teori di atas, maka hipotesis dari penelitian ini adalah model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi trigonometri kelas X SMA N 1 Gondang Sragen.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan *true eksperimen* (eksperimen sebenarnya). Jenis desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest posttest control group design*. Penelitian ini bertujuan untuk mencari dampak dari perlakuan yang diberikan. Subjek penelitian ini terdiri dari dua kelompok kelas yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Perlakuan (*treatment*) diberikan pada kelompok kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *flipped blended learning* sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

Sebelum pertemuan dilakukan *pretest* untuk melihat apakah kondisi awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama. Sedangkan *posttest* diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada akhir pertemuan untuk memastikan perbedaan kemampuan pemahaman konsep pada materi trigonometri. Skema *true eksperimen* desain *pretest posttest control group* ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Skema *pretest posttest control group design*

R_1	O_1	X	O_2
R_2	O_3		O_4

Keterangan:

R_1 : Kelas eksperimen

R_2 : Kelas kontrol

O_1 : *Pre-test* kelas eksperimen

O_2 : *Post-test* kelas eksperimen

O_3 : *Pre-test* kelas kontrol

O_4 : *Post-test* kelas kontrol

X : Perlakuan (pembelajaran dengan model *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom*)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

SMA N 1 Gondang Sragen yang terletak di Jl. Wisma Praja nomor 35 Gondang, Kabupaten Sragen, Provinsi Jawa Tengah, menjadi lokasi penelitian. Sekolah ini merupakan satu-satunya SMA negeri di Kecamatan Gondang, Kabupaten Sragen yang memiliki banyak siswa berjumlah 911. Sebagai salah satu alumni di sana, peneliti merasa bahwa tingkat pemahaman konsep pada pelajaran matematika siswa cenderung

masih kurang dibandingkan dengan pelajaran lainnya. Selain itu mayoritas guru juga masih kurang memanfaatkan teknologi dalam proses belajar mengajar, padahal sekolah ini memiliki visi untuk mendorong siswa bernuansa IPTEK sehingga peneliti tertarik untuk menjadikan SMA tersebut sebagai tempat penelitian.

2. Waktu penelitian

Penelitian dilakukan antara tanggal 16 Juli 2021 sampai dengan 6 Juni 2022 dengan pemberian perlakuan dan pengumpulan data. Penetapan penelitian ini disesuaikan dengan materi yang digunakan, yaitu trigonometri (aturan sinus dan cosinus). Berdasarkan program tahunan (prota) dan program semester (promes) yang disusun oleh guru mata pelajaran matematika kelas X SMA N 1 Gondang, materi tersebut dikaji pada semester genap tepatnya akhir bulan Mei sampai pertengahan bulan Juni 2022.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA SMA N 1 Gondang Sragen tahun pelajaran 2021/2022. Jumlah populasi dalam

penelitian ini berjumlah 180 siswa yang terdiri dari 5 kelas.

Tabel 3.2 Rincian jumlah siswa kelas X IPA SMA N 1 Gondang

Kelas	Jumlah Siswa
X IPA 1	36
X IPA 2	36
X IPA 3	36
X IPA 4	36
X IPA 5	36
Total	180

Pengambilan sampel dengan cluser random sampling dapat dilakukan jika data normal dan homogen. Serta dipastikan bahwa populasi berada pada kondisi awal yang sama. Jadi uji populasi yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Liliefors*, hal ini dikarenakan terdiri dari data tunggal. Data kedua kelas tersebut dihitung menggunakan uji *Liliefors* dengan langkah-

langkah perhitungan sebagai berikut (Supardi, 2017):

1. Mengurutkan data dari nilai terkecil sampai terbesar
2. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku (z_i). Untuk mengubahnya digunakan rumus yaitu:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

dengan

x_i : Skor

\bar{x} : Nilai rata-rata hitung (*mean*)

s : Simpangan baku

3. Menentukan besar peluang masing-masing z berdasarkan tabel z (luas lengkungan di bawah kurva normal standar dari 0 ke z , dan disebut dengan $F(z_i)$). Dengan ketentuan cara perhitungan nilai $F(z)$ adalah bilangan tetap 0,5000 dikurangi dengan nilai Z_{tabel} apabila nilai z negatif, dan bilangan tetap 0,5000 ditambahkan dengan nilai Z_{tabel} bila nilai z positif.
4. Hitung frekuensi kumulatif atas dari masing-masing nilai z , dan disebut dengan $S(z_i)$ kemudian dibagi dengan jumlah sampel.

5. Tentukan nilai $L_{hitung} = |F(z_i) - S(z_i)|$ yang terbesar dan dibandingkan dengan nilai L_{tabel} .
(Ananda, 2018)

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tak normal

Berikut merupakan pedoman pengambilan keputusan yang dipakai dalam uji normalitas:

Jika nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Jika nilai $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menyelidiki apakah kedua kelas mempunyai varians yang sama atau tidak. Data kedua kelas tersebut dihitung menggunakan uji *bartlett* dengan rumus sebagai berikut:

$$x^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n - 1) \log s_i^2 \right\}$$

dimana

$$B = \left(\sum dk \right) (\log S^2 gab)$$

Dan

$$s^2_{gab} = \frac{\sum dk \cdot s_i^2}{\sum dk}$$

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut.

$H_0 : S_1^2 = S_2^2$ artinya kedua sampel memiliki varian yang sama.

$H_1 : S_1^2 \neq S_2^2$, artinya kedua sampel yang memiliki varian yang berbeda.

Adapun pedoman pengambilan keputusan untuk uji ini yaitu:

Jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}(0,005; df_1; df_2)$ maka H_0 diterima.

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}(0,005; df_1; df_2)$ maka H_0 ditolak.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama sebelum diberikan perlakuan. Uji yang digunakan pada tahap ini yaitu *annova*

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Mencari jumlah kuadrat total (jk_t)

$$jk_t = \sum X_t^2 - \frac{(X_t)^2}{N}$$

2. Mencari jumlah kuadrat antara (JK_a)

$$JK_a = \left(\sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} \right) - \frac{(\sum X_t)^2}{N}$$

3. Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_d)

$$JK_d = JK_t - JK_a$$

4. Mencari mean kuadrat antar kelompok (RK_a)

$$RK_a = \frac{JK_a}{k-1}$$

5. Mencari mean kuadrat dalam kelompok (RK_d)

$$RK_d = \frac{JK_d}{N-k}$$

6. Mencari F_{hitung} dengan rumus $F_{hitung} = \frac{RK_a}{RK_d}$

Pada penelitian ini, hipotesis yang digunakan untuk uji kesamaan rata-rata yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_k$ (tidak ada perbedaan nilai rata-rata antar kelas populasi)

H_1 : tidak seluruh mean populasi adalah sama

Kriteria pengujiannya dilakukan dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan pembilang n-1 kriteria sebagai berikut:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diukur menggunakan rumus Slovin (1960) sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n : Ukuran sampel/jumlah responden

N : Ukuran populasi

e : Presentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir; $e=0,1$ dikarenakan tingkat akurasi yang diharapkan sebesar 90%

$$n = \frac{180}{1 + 180(0,1)^2}$$

$$n = \frac{180}{1 + 1,8}$$

$$n = \frac{180}{2,8}$$

$$n = 64,2857$$

$$n \approx 64$$

Dari perhitungan menggunakan rumus Slovin di atas, didapatkan sampel minimal yang digunakan berjumlah 64 siswa. Oleh karena itu, peneliti menyatakannya dengan mengambil dua kelas yang berjumlah 72 siswa. Dua kelas yang menjadi sampel

tersebut dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Teknik pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel untuk menentukan kelas yang menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Teknik ini disebut juga dengan sampling sederhana, yaitu dari keseluruhan kelas X IPA diambil dua kelas sampel secara acak. Hasil pengambilan secara acak didapatkan kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol.

D. Definisi Operasional Variabel

a. Variabel bebas (*independent*)

Variabel *independent* dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya *variabel dependent* (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini yang termasuk variabel *independent* (bebas) adalah model pembelajaran *Flipped Blended Learning* yang terdiri dari *Blended Learning* dan *Flipped Classroom*.

b. Variabel terikat (*dependent*)

Dalam bahasa Indonesia, variabel *dependent* sering disebut dengan variabel terikat. Variabel *dependent* adalah variabel yang dipengaruhi dari variabel *independent* (Sugiyono, 2019). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi trigonometri kelas X SMA N 1 Gondang Sragen tahun ajaran 2021/2022.

Indikator pemahaman konsep dalam penelitian ini menganut indikator menurut Sumarmo (2014) (dikutip dalam Rahayu & Pujiastuti, 2018) yaitu:

- a. Menyatakan ulang sebuah konsep
- b. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)
- c. Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep
- d. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
- e. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
- f. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
- g. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini, peneliti menggunakan berbagai teknik. Berikut merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan:

1. Tes

Tes yang dipakai pada penelitian ini berupa soal tes essay/uraian yang dijadikan alat untuk mengukur efektif atau tidaknya model pembelajaran yang diterapkan yaitu *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi trigonometri kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Gondang Sragen.

2. Dokumentasi

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), dokumentasi adalah pengumpulan, pemilihan, pengolahan, dan penyimpanan informasi dalam bidang pengetahuan. Dokumentasi yang dimaksudkan dalam penelitian ini meliputi foto kegiatan, data siswa dan data-data terkait dengan penelitian yang dikumpulkan secara langsung dari lokasi penelitian.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas

a. Validasi Ahli

Setelah instrumen tes pemahaman konsep matematis dikonstruksi berdasarkan indikator-indikator, maka tahapan selanjutnya yaitu instrumen didiskusikan dengan seorang ahli. Dalam penelitian ini validasi ahli ditetapkan menurut analisis seorang ahli dibidang matematika yaitu Bapak Agus Wayan Yulianto, M. Sc dan Ibu Ratna Mustika Dewi Si.Si., M.Sc.

b. Validasi butir

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur (Sugiyono, 2019). Uji validitas digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan valid atau tidaknya instrumen tes.

Rumus korelasi *produk-moment* digunakan untuk mendapatkan nilai validitas.

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

(Supardi, 2017)

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara X dan Y

n : Ukuran sampel (responden)

$\sum X$: Jumlah skor tiap butir soal

$\sum Y$: Jumlah skor total

$\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor tiap butir soal

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

Hasil akhir r_{xy} dikonsultasikan dengan r tabel *product moment* menggunakan taraf signifikansi 5% yang berarti toleransi kesalahan sebesar 0,05. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item soal dikatakan valid. Semakin tinggi koefisien korelasinya, maka semakin tinggi pula validitas soalnya.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas sama dengan konsistensi atau keajegan. Suatu instrumen penelitian dikatakan reliabel apabila instrumen penelitian tersebut memiliki hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur (Sugiyono, 2019). Semakin reliabel suatu tes memiliki persyaratan maka semakin yakin bahwa hasil tes mempunyai hasil sama ketika dilakukan kembali. Uji reliabilitas dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur apakah instrumen tes yang dibuat reliabel atau tidak.

Dalam penelitian ini uji reliabilitas menggunakan *alpha cronbach* dikarenakan tes yang digunakan adalah tes uraian. Adapun rumusnya yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas instrumen

n : Banyaknya butir soal dalam instrumen

$\sum S_i^2$: Jumlah varian skor tiap butir soal

S_t^2 : Varians skor total

Rumus varians item soal

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

Keterangan:

S_i^2 : Varian skor tiap butir soal

$\sum X_i$: Jumlah skor tiap butir

$\sum X_i^2$: Kuadrat butir setiap jawaban

N : Jumlah responden

Instrumen dikatakan reliabel apabila nilai *cronbach alpha* $r_{11} \geq 0,600$ (Ghozali, 2018).

3. Analisis Tingkat Kesukaran

Peluang untuk menjawab soal dengan benar pada tingkat kemampuan tertentu dinyatakan sebagai indeks dan dikenal sebagai tingkat kesukaran soal

(Fatimah dan Alfath, 2019). Menurut Mardapi (2017) instrumen dikatakan baik jika tingkat kesukarannya pada kategori sedang. Berikut rumus yang digunakan:

$$p = \frac{Mean}{Maks}$$

(Supardi, 2017)

Keterangan:

p : Angka indeks kesukaran

$Mean$: Rata-rata skor per butir soal

$Maks$: Skor maksimal butir soal

Adapun rentang tingkat kesukaran soal yaitu antara 0 sampai 1 yang dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kategori tingkat kesukaran

<i>Proporsion correct (p)</i>	Kategori Soal
0,7100 – 1,0000	Mudah
0,3100 – 0,7000	Sedang
0,0000 – 0,3000	Sukar

Sumber : Hayat (1997)

4. Analisis Daya Pembeda

Menurut Arikunto (1989) daya pembeda suatu soal mengacu pada kemampuannya untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Semakin tinggi indeks daya

pembeda soal berarti semakin mampu soal itu membedakan antara siswa yang pandai dan kurang pandai. Rumus analisisnya sebagai berikut :

$$DP = \frac{(\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah})}{\text{Skor maksimum}}$$

(Supardi, 2017)

Perolehan angka daya beda diinterpretasikan ke dalam tabel indeks diskriminasi (daya pembeda) sebagai berikut:

Tabel 3.4 Interpretasi indeks diskriminasi

DP	Klasifikasi	Interpretasi
< 0,2000	Jelek	Item soal memiliki daya pembeda lemah
0,2100 – 0,4000	Cukup	Item soal memiliki daya pembeda sedang
0,4100 – 0,7000	Baik	Item soal memiliki daya pembeda baik
0,7100 – 1,0000	Sangat Baik	Item soal memiliki daya pembeda sangat baik
Bertanda negatif	-	Item soal memiliki daya pembeda sangat jelek

Sumber : (Supardi, 2017)

Instrumen akan dianggap layak untuk digunakan dalam penelitian ini jika terpenuhi kriteria di bawah ini:

1. Uji Validitas

Instrumen dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$

2. Uji Reliabilitas

Instrumen dikatakan reliabel jika hasil $r_{11} \geq 0,600$

3. Uji Tingkat Kesukaran

Instrumen dikatakan baik jika tingkat kesukarannya pada kategori sedang

4. Uji Daya Pembeda

Instrumen dikatakan baik jika hasil uji daya pembeda soal berada pada kategori minimal cukup

G. Teknik Analisis Data

Hasil belajar matematika siswa yang meliputi data tahap awal dan data tahap akhir dijadikan sebagai sumber data penelitian. Hasil dari *pretest* yang diberikan sebelum perlakuan untuk kedua kelas digunakan untuk memperoleh data tahap awal, sedangkan data tahap akhir didapatkan sesudah pemberian perlakuan kepada kedua kelas. Analisis data tahap awal atau *pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kontrol. Adapun analisis data tahap akhir bertujuan untuk membuktikan hipotesis.

Skor dari hasil *pretest* dan *posttest* masih berupa data mentah dari tes sehingga harus dikonversi ke dalam bentuk nilai menggunakan cara sebagai berikut kemudian nilai tersebut akan digunakan untuk analisis.

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

(Sudijono, 2012)

Adapun analisis kedua data tersebut adalah sebagai berikut:

a. Analisis tahap awal

Analisis data awal dalam penelitian ini dilakukan dengan uji kesamaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis ini dilakukan untuk sebelum kelas diberikan perlakuan. Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui kondisi awal kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu apakah berada pada kondisi yang sama atau tidak. Pada tahap ini uji yang digunakan yaitu *independent sample t-test* dengan data nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum melakukan uji kesamaan rata-rata dilakukan pula uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh

berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Liliefors*, hal ini dikarenakan uji *Liliefors* dapat digunakan untuk n besar maupun n kecil. Data kedua kelas tersebut dihitung menggunakan uji *Liliefors* dengan langkah-langkah perhitungan sebagai berikut (Supardi, 2017):

- a. Mengurutkan data dari nilai terkecil sampai terbesar
- b. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku (z_i). Untuk mengubahnya digunakan rumus yaitu:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

dengan

x_i : Skor

\bar{x} : Nilai rata-rata hitung (*mean*)

s : Simpangan baku

- c. Menentukan besar peluang masing-masing z berdasarkan tabel z (luas lengkungan di bawah kurva normal standar dari 0 ke z , dan disebut dengan $F(z_i)$). Dengan ketentuan cara perhitungan nilai $F(z)$ adalah bilangan tetap 0,5000 dikurangi dengan nilai Z_{tabel} apabila nilai z negatif,

dan bilangan tetap 0,5000 ditambahkan dengan nilai Z_{tabel} bila nilai z positif.

- d. Hitung frekuensi kumulatif atas dari masing-masing nilai z , dan disebut dengan $S(z_i)$ kemudian dibagi dengan jumlah sampel.
- e. Tentukan nilai $L_{hitung} = |F(z_i) - S(z_i)|$ yang terbesar dan dibandingkan dengan nilai L_{tabel} . (Ananda, 2018)

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tak normal

Berikut merupakan pedoman pengambilan keputusan yang dipakai dalam uji normalitas:

Jika nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Jika nilai $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Dengan membandingkan kedua varian tersebut, uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sebaran data eksperimen

dan kontrol homogen atau tidak. Uji *fisher F* digunakan untuk menghitung data dari kedua kelas dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

(Supardi, 2017)

Keterangan:

σ_1^2 : Varians terbesar

σ_2^2 : Varians terkecil

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut.

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ artinya kedua sampel berasal dari populasi dengan varians yang sama.

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua sampel tidak berasal dari populasi dengan varians yang sama.

Adapun pedoman pengambilan keputusan untuk uji ini yaitu:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel} (0,005; df_1; df_2)$ maka H_0 diterima.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel} (0,005; df_1; df_2)$ maka H_0 ditolak.

3. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata dipakai guna mencari tahu apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama sebelum diberikan perlakuan. Uji yang digunakan pada tahap ini yaitu *independent sample t-test*.

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2019):

- 1) Jika varians kedua kelas sama ($s_1^2 = s_2^2$) maka persamaan statistika yang digunakan adalah:

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

$$\text{Dengan } S^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : Skor rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Skor rata-rata kelas kontrol

n_1 : Banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya subjek kelas kontrol

s_1^2 : Varians kelas eksperimen

s_2^2 : Varians kelas kontrol

- 2) Apabila varians kelas eksperimen dengan kelas kontrol tidak sama ($s_1^2 \neq s_2^2$) maka pengujian hipotesis menggunakan rumus:

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

Pengujian hipotesis H_0 ditolak, jika:

$$t' = \frac{w_2 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \text{ dengan } w_1 = \frac{s_1^2}{n_1} \text{ dan } w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)} \text{ dan } t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : Skor rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Skor rata-rata kelas kontrol

n_1 : Banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya subjek kelas kontrol

s_1^2 : Varians kelas eksperimen

s_2^2 : Varians kelas kontrol

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

Pada penelitian ini, hipotesis yang digunakan untuk uji kesamaan rata-rata yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

Kriteria pengujiannya dilakukan dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan kriteria sebagai berikut:

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

b. Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir pada penelitian ini meliputi uji normalitas dan homogenitas sebagai uji prasyarat, serta uji perbedaan rata-rata sebagai uji hipotesis.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Liliefors*, hal ini dikarenakan uji *Liliefors* dapat digunakan untuk n besar maupun n kecil. Data kedua kelas tersebut dihitung menggunakan uji *Liliefors* dengan langkah-langkah perhitungan sebagai berikut (Supardi, 2017):

1. Mengurutkan data dari nilai terkecil sampai terbesar
2. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku (z_i). Untuk mengubahnya digunakan rumus yaitu:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

dengan

x_i : Skor

\bar{x} : Nilai rata-rata hitung (*mean*)

s : Simpangan baku

3. Menentukan besar peluang masing-masing z berdasarkan tabel Z (luas lengkungan di bawah kurva normal standar dari 0 ke z , dan disebut dengan $F(z_i)$). Dengan ketentuan cara perhitungan nilai $F(z)$ adalah bilangan tetap 0,5000 dikurangi dengan nilai Z_{tabel} apabila nilai z negatif, dan bilangan tetap 0,5000 ditambahkan dengan nilai Z_{tabel} bila nilai z positif.
4. Hitung frekuensi kumulatif atas dari masing-masing nilai z , dan disebut dengan $S(z_i)$ kemudian dibagi dengan jumlah sampel.

5. Tentukan nilai $L_{hitung} = |F(z_i) - S(z_i)|$ yang terbesar dan dibandingkan dengan nilai L_{tabel} . (Ananda, 2018)

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal

Adapun pedoman pengambilan keputusan dalam uji normalitas ini yaitu:

Jika nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Jika nilai $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menyelidiki apakah kedua kelas mempunyai varians yang sama atau tidak. Data kedua kelas tersebut dihitung menggunakan uji *fisher F* dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

(Supardi, 2017)

Keterangan:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ artinya varians homogen

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

Keterangan:

σ_1^2 : Varians nilai kelas eksperimen

σ_2^2 : Varians nilai kelas kontrol

Adapun pedoman pengambilan keputusan untuk uji ini yaitu:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel} (0,0500; df_1; df_2)$ maka H_0 diterima.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel} (0,0500; df_1; df_2)$ maka H_0 ditolak.

c. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas, selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis menggunakan uji t independen (*independent sample t-test*). Jika data memenuhi syarat normal namun tidak homogen, maka uji hipotesis yang digunakan yaitu uji- t' . jika data tidak memenuhi syarat normal, maka digunakan uji non-parametrik untuk dua sampel independen yakni uji U (*mann whitney*).

Tujuan dilakukan uji ini untuk melihat apakah rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diberi perlakuan (*treatment*) lebih tinggi dibandingkan siswa yang tidak diberi perlakuan, sehingga dapat diketahui apakah model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep. Uji yang digunakan yaitu uji parametrik yakni *independent sample t-test*. Berikut rumus yang digunakan:

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

$$\text{Dengan } s = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : Skor rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Skor rata-rata kelas kontrol

n_1 : Banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya subjek kelas kontrol

s_1^2 : Varians kelas eksperimen

s_2^2 : Varians kelas kontrol

s : Standar deviasi gabungan

Pada pengujian ini, hipotesis yang digunakan adalah uji satu pihak dengan menetapkan taraf signifikansi sebesar 5%.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol)

Adapun kriteria keputusannya sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima yaitu rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih rendah dari pada kelas kelas kontrol.

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak yaitu rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kelas kontrol.

d. Gain Ternormalisasi (*N-Gain*)

Peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah perlakuan dievaluasi menggunakan uji gain ternormalisasi (*N-Gain*). Peningkatan ini diambil dari nilai *pretest* dan *posttest* siswa. *N-Gain* merupakan perbandingan skor gain aktual dengan skor gain maksimum. Skor gain aktual adalah skor gain yang diperoleh siswa sedangkan skor gain maksimum adalah skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa. Perhitungan skor *N-Gain* dapat dinyatakan dalam rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Sf \rangle - \langle Si \rangle}{100 - \langle Si \rangle} \times 100\%$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: Gain ternormalisasi (*N-Gain*)

$\langle Sf \rangle$: Skor *Posttest*

$\langle Si \rangle$: Skor *Pretest*

Perolehan skor *N-gain* dibagi ke dalam kategori berikut tergantung pada nilai *N-gain* atau nilai *N-gain* yang dinyatakan dalam persentase (100%). Adapun pembagian kategori perolehan nilai *N-gain* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Kategori perolehan nilai *N-gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$g > 0,7000$	Tinggi
$0,3000 \leq g \leq 0,7000$	Sedang
$g < 0,3000$	Rendah

Sumber : (Lestari, Yunia. 2018)

Sementara kategori perolehan *N-gain* dalam bentuk persen (%) dapat mengacu berikut:

Tabel 3.6 Kategori perolehan nilai *N-gain* dalam bentuk persen

Presentasi(%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
$40 - 55$	Kurang Efektif
$56 - 75$	Cukup Efektif
≥ 76	Efektif

Sumber: Arikunto (1989)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan pada bulan Juli 2021 hingga Juni 2022 yang bertempat di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Gondang, Sragen. Populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X IPA SMA N 1 Gondang, Sragen yang terdiri dari 180 siswa dan terbagi menjadi 5 kelas. Adapun sampel yang menjadi subjek penelitian yaitu kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol. Pemilihan sampel tersebut didasari dengan teknik *cluster random sampling* yang telah dilakukan oleh peneliti.

Pada penelitian ini, kelas X IPA 1 yang merupakan kelas eksperimen menerima pembelajaran materi trigonometri dengan menggunakan model pembelajaran *flipped blended learning*. Sedangkan kelas X IPA 2 yang merupakan kelas kontrol tidak mendapatkan perlakuan yang sama dengan kelas eksperimen yaitu menggunakan model pembelajaran matematika konvensional yang merupakan model yang biasa digunakan guru di kelas tersebut.

Sebelum dilakukannya penelitian ini, peneliti menyiapkan instrumen. Instrumen yang digunakan pada

penelitian ini yaitu instrumen tes yang terdiri dari 7 soal uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep. Tes ini terdiri dari *pretest* dan *posttest*. Sebelum diberikan pada subjek penelitian, kedua tes ini didiskusikan dengan seorang ahli pada bidang matematika yaitu Bapak Agus Wayan Yulianto, M. Sc. Dan Ibu Ratna Mustika Dewi Si.Si., M.Sc. serta diuji terlebih dahulu pada kelas uji coba, yaitu kelas XI IPA 1. Data hasil uji coba kemudian dianalisis menggunakan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

Sesudah dilakukan analisis, kemudian dilakukan pengambilan sampel dengan menggunakan *cluster random sampling*. Setelah didapatkan kelas sampel, kemudian instrumen *pretest* diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pretest* ini digunakan untuk memastikan bahwa kedua kelas tersebut berada pada kondisi awal yang sama. Kemudian peneliti melakukan pembelajaran matematika materi pokok trigonometri sub bab aturan sinus dan cosinus dengan model pembelajaran *flipped blended learning* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Proses pembelajaran tersebut menggunakan *flipped blended learning* yakni perpaduan antara model pembelajaran *blended learning* dan metode *flipped*

classroom serta berbantu aplikasi *Google Classroom*. Pembelajaran diawali dengan guru memberikan apersepsi terkait materi prasyarat melalui fitur diskusi pada aplikasi *Google Classroom*. Kemudian guru membagikan materi pembelajaran berupa video melalui aplikasi *Google Classroom*. Hal ini dilakukan sehari sebelum pembelajaran tatap muka di kelas. Setelah itu guru memberikan kuis dan tugas terkait materi aturan sinus dan cosinus melalui fitur tugas dalam aplikasi *Google Classroom*. Selanjutnya keesokan harinya saat pembelajaran tatap muka di kelas, guru melakukan pendalaman materi dan memberikan beberapa soal terkait materi aturan sinus dan cosinus. Jadi penerapan *blended learning* terlihat pada proses pembelajaran yang dilakukan secara *online* dan *offline*. Kegiatan pembelajaran juga dibalik, pembagian materi yang biasanya diberikan di kelas dan pemberian soal pendalaman materi yang biasanya diberikan di rumah namun dalam penelitian ini dibalik. Jadi pembagian materi diberikan di rumah sedangkan soal pendalaman materi diberikan di kelas. Hal ini menunjukkan penerapan *flipped classroom* (kelas yang dibalik). Untuk mempermudah penerapan *flipped blended learning* maka diperlukan bantuan aplikasi yang mendukung. Dalam penelitian ini digunakan aplikasi *Google Classroom*. Jadi pembagian

materi, kuis, dan tugas ketika di rumah menggunakan sarana aplikasi *Google Classroom*.

Pembelajaran dilakukan sebanyak lima pertemuan sesuai jadwal yang telah diinstruksikan oleh guru pengampu matematika kelas X IPA. Jadwal kegiatan pembelajaran yang dilakukan peneliti tertera pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Jadwal kegiatan pembelajaran

Kegiatan	Tanggal	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>Pretest</i>	23 mei 2022	23 mei 2022
RPP Aturan Sinus	26 mei 2022	26 mei 2022
RPP Aturan Cosinus	30 mei 2022	30 mei 2022
RPP Aturan Luas Segitiga	02 Juni 2022	02 Juni 2022
<i>Posttest</i>	06 Juni 2022	06 Juni 2022

Setelah pertemuan terakhir, peneliti memberikan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian hasil *posttest* dilakukan analisis menggunakan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, kemudian dilakukan uji hipotesis dengan uji perbedaan rata-rata. Setelah itu dilakukan uji *N-gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui peningkatan efektivitas model pembelajaran *flipped blended learning*.

1. Penerapan *Flipped Classroom*

a. Hari ke-1

- Pembelajaran di rumah

Penerapan *flipped classroom* pada penelitian ini dimulai dengan penyampaian materi pembelajaran yang dikemas dalam kegiatan menonton video pembelajaran terkait materi trigonometri sub bab aturan sinus dan cosinus tepatnya materi terkait aturan sinus melalui aplikasi *Google Classroom*. Kemudian siswa diberikan waktu untuk mengamati video, memahami materi, dan mencatat apa saja yang masih belum mereka pahami. Siswa kemudian memiliki kesempatan untuk menjelaskan apa pun yang tidak mereka pahami menggunakan fitur diskusi *Google Classroom*. Pada kesempatan ini, guru mendorong kelas untuk mendiskusikan mata pelajaran dengan teman sebaya lainnya untuk bertukar pendapat terkait materi. Setelah siswa berdiskusi, kemudian guru mengadakan sesi tanya jawab tentang materi tersebut yang bertujuan untuk mengecek seberapa jauh tingkat pemahaman siswa terkait dengan materi yang sudah disampaikan melalui video pembelajaran.

Kemudian siswa diberikan beberapa kuis dan soal pendalaman materi.

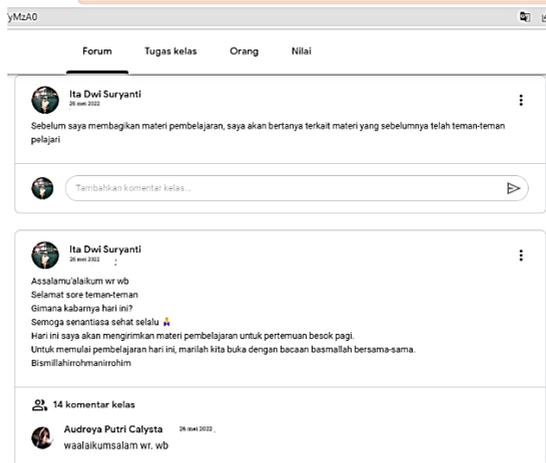
- Pembelajaran di kelas

Setelah belajar di rumah, pelajaran selanjutnya diajarkan di kelas. Guru mengecek kembali tingkat pemahaman siswa apakah setelah melakukan diskusi dan mengerjakan kuis pada aplikasi *Google Classroom* siswa sudah benar-benar memahami materi atau belum. Setelah itu, guru meluruskan beberapa hal yang dirasa belum tepat dari jawaban-jawaban siswa. Kemudian siswa membentuk beberapa kelompok. Saat berkelompok siswa diberikan instruksi untuk melakukan diskusi untuk menyelesaikan beberapa soal pendalaman materi. Setelah itu, kelompok siswa diinstruksikan untuk mempresentasikan hasil jawabannya di depan kelas. Setelah semua selesai presentasi, kemudian guru melakukan refleksi terkait materi dan proses pembelajaran. Dalam hal ini terlihat adanya penerapan *flipped classroom* yakni penyampaian materi, tanya jawab yang umumnya diberikan di dalam kelas, kini dibalik dengan penyampaian materi diberikan di rumah melalui aplikasi *Google*

Classroom kemudian pemberian tugas yang biasanya diberikan dirumah kini juga dibalik dengan pemberian tugas di dalam kelas.

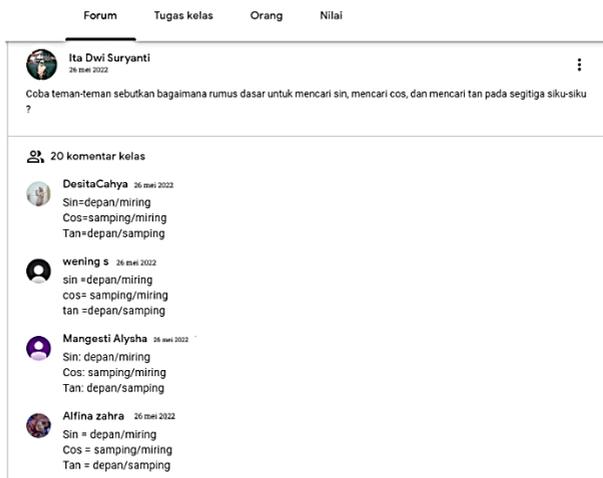
- Penggunaan aplikasi *Google Classroom*

Dalam penelitian ini, aplikasi *Google Classroom* digunakan sebagai media yang digunakan untuk menonton video pembelajaran, berdiskusi secara online, mengadakan kuis serta memberikan dan mengirimkan tugas. Seperti pada Gambar 4.1 di bawah ini, terlihat bahwa guru memulai pembelajaran di rumah melalui aplikasi *Google Classroom*.



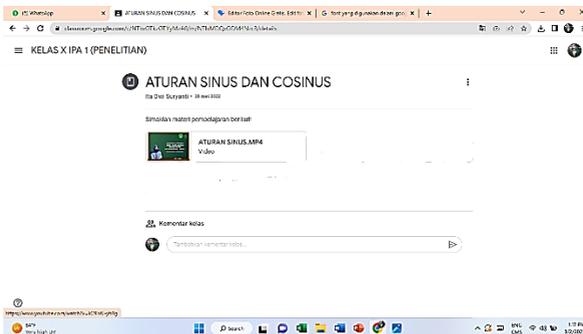
Gambar 4.1 Pembelajaran pada *Google Classroom*

Kemudian pada Gambar 4.2 di bawah ini, terlihat bahwa guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan terkait materi prasyarat melalui aplikasi *Google Classroom* sebelum dibagikan materi pembelajaran.



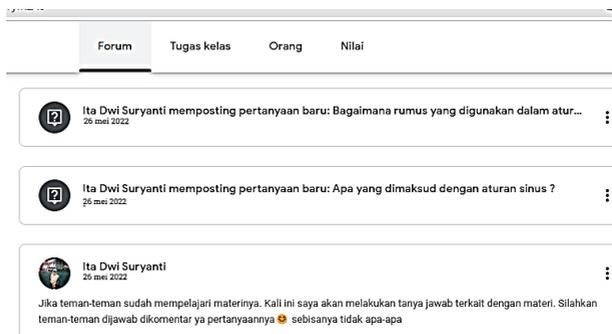
Gambar 4.2 Apersepsi pada *Google Classroom*

Kemudian pada Gambar 4.3 di bawah ini, terlihat bahwa guru membagikan materi aturan sinus berupa video pembelajaran melalui aplikasi *Google Classroom*.



Gambar 4.3 Pembagian materi aturan sinus

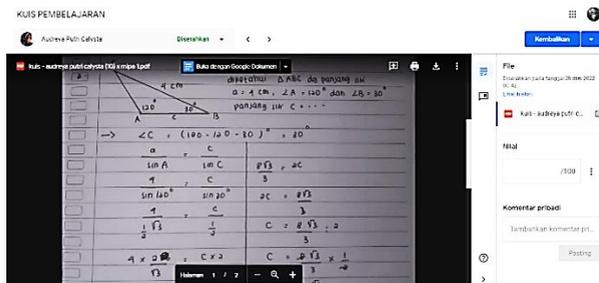
Kemudian pada Gambar 4.4 di bawah ini, terlihat bahwa guru melakukan tanya jawab terkait materi aturan sinus melalui aplikasi *Google Classroom*.



Gambar 4.4 Tanya jawab materi aturan sinus

Kemudian pada Gambar 4.5 di bawah ini, terlihat bahwa guru memberikan kuis terkait materi aturan sinus melalui aplikasi *Google Classroom*,

kemudian beberapa siswa memberikan jawaban kemudian mengirimkannya melalui aplikasi *Google Classroom*.



Gambar 4.5 Kuis terkait materi aturan sinus

Kemudian pada Gambar 4.6 di bawah ini, terlihat bahwa guru memberikan tugas pendalaman materi aturan sinus melalui aplikasi *Google Classroom*, kemudian siswa diminta membawa hasil pekerjaannya ketika pertemuan di kelas.



Gambar 4.6 Tugas pendalaman materi aturan sinus

b. Hari ke-2

- Pembelajaran di rumah

Penerapan *flipped classroom* pada penelitian ini dimulai dengan penyampaian materi pembelajaran yang dikemas dalam kegiatan menonton video pembelajaran yang berkaitan dengan materi trigonometri, khususnya materi aturan cosinus pada sub bab aturan sinus dan cosinus melalui aplikasi *Google Classroom*. Siswa kemudian diberi waktu untuk menonton video, memahami informasi, dan merekam apa saja yang masih belum mereka pahami. Siswa kemudian memiliki kesempatan untuk menjelaskan apa pun yang tidak mereka pahami pada fitur diskusi pada *Google Classroom*. Pada kesempatan ini, guru mendorong kelas untuk mendiskusikan mata pelajaran guna mendapatkan pemikiran mereka terkait materi dengan alternatif teman sebaya dapat saling bertukar pendapat terkait materi. Setelah diskusi, guru mengadakan sesi tanya jawab tentang materi tersebut yang bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap informasi yang disajikan dalam video pembelajaran. Kemudian siswa diberikan beberapa kuis dan soal pendalaman materi.

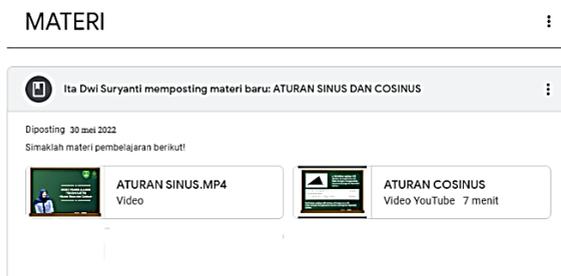
- Pembelajaran di kelas

Setelah belajar di rumah, pelajaran selanjutnya diajarkan di kelas. Guru mengecek kembali tingkat pemahaman siswa apakah setelah melakukan diskusi dan mengerjakan kuis pada aplikasi *Google Classroom* siswa sudah benar-benar memahami materi atau belum. Setelah itu, guru meluruskan beberapa hal yang dirasa belum tepat dari jawaban-jawaban siswa. Kemudian siswa membentuk beberapa kelompok. Saat membentuk kelompok siswa diberikan instruksi untuk melakukan diskusi untuk menyelesaikan beberapa soal pendalaman materi. Kemudian siswa secara berkelompok maju ke depan kelas untuk mempresentasikan jawaban mereka. Setelah semua kelompok selesai presentasi, kemudian guru melakukan refleksi terkait materi dan proses pembelajaran. Dalam hal ini terlihat adanya penerapan *flipped classroom* yakni penyampaian materi, tanya jawab yang umumnya diberikan di dalam kelas, kini dibalik dengan penyampaian materi diberikan di rumah melalui aplikasi *Google Classroom* kemudian pemberian

tugas yang biasanya diberikan di rumah kini juga dibalik dengan pemberian tugas di dalam kelas.

- Penggunaan aplikasi *Google Classroom*

Dalam penelitian ini, aplikasi *Google Classroom* digunakan sebagai media yang digunakan untuk menonton video pembelajaran, berdiskusi secara *online*, mengadakan kuis serta memberikan dan mengirimkan tugas. Seperti pada Gambar 4.7 di bawah ini, terlihat bahwa guru membagikan materi aturan cosinus berupa video pembelajaran melalui aplikasi *Google Classroom*.



Gambar 4.7 Pembagian materi aturan cosinus

Kemudian pada Gambar 4.8 di bawah ini, terlihat bahwa guru melakukan tanya jawab terkait materi aturan cosinus melalui aplikasi *Google Classroom*.

17 Diserahkan 19 Ditagaskan

Apa yang dimaksud aturan cosinus ?

17 Diserahkan 19 Ditagaskan

Alfina Zahra 30 mei 2022
 $\sin A/a = \sin B/b = \sin C/c$
 1 balasan

Desita Cahya 30 mei 2022
 aturan dalam trigonometri yang menjelaskan hubungan antara kuadrat panjang sisi dengan nilai cosinus dari salah satu sudut dalam sebuah segitiga

Balas

Gambar 4.8 Tanya Jawab materi aturan cosinus

Kemudian pada Gambar 4.9 di bawah ini, terlihat bahwa guru memberikan kuis terkait materi aturan cosinus melalui aplikasi *Google Classroom*, kemudian beberapa siswa memberikan jawaban kemudian mengirimkannya melalui aplikasi *Google Classroom*.

KUIS PEMBELAJARAN

charolna adriyas Diserahkan < >

Charolina Adriyas N x mipa 1 (10).pdf Buka dengan Google Dokumen

1. Diketahui $\triangle PQR$ dengan panjang $PQ = 250$ cm, $QR = 60$ cm, $PR = 40$ cm. Besar sudut Q dan R masing-masing pada $\triangle PQR$ adalah...
 Jawab: sudut Q adalah $104,5^\circ$ dan sudut R adalah $16,4^\circ$

Ditanyakan:
 $\cos Q = \frac{P^2 + R^2 - Q^2}{2 \cdot P \cdot R}$
 $\cos Q = \frac{250^2 + 40^2 - 60^2}{2 \cdot 250 \cdot 40}$
 $\cos Q = \frac{62500 + 1600 - 3600}{20000}$
 $\cos Q = \frac{60500}{20000}$
 $\cos Q = 3,025$
 $Q = 104,5^\circ$

2. Pada $\triangle ABC$ diketahui $\angle A = 90^\circ$ dan dua sisi lainnya adalah $AB = 3$ cm dan $AC = 4$ cm. Besar sudut B dan C adalah...
 $\angle A = 90^\circ$, $AB = 3$ cm, $AC = 4$ cm
 $AD = \frac{1}{2} \cdot AC = \frac{1}{2} \cdot 4 = 2$ cm
 $BD = \sqrt{AB^2 - AD^2} = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$ cm
 $\tan B = \frac{AD}{BD} = \frac{2}{\sqrt{5}}$
 $B = \arctan \left(\frac{2}{\sqrt{5}} \right)$
 $C = 90^\circ - B$

Halaman 2 / 2

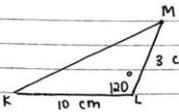
Gambar 4.9 Kuis terkait materi aturan cosinus

Kemudian pada Gambar 4.10 di bawah ini, terlihat bahwa guru memberikan tugas pendalaman materi aturan cosinus melalui aplikasi *Google Classroom*, kemudian siswa diminta membawa hasil pekerjaannya ketika pertemuan di kelas.

Tugas Pendalaman Materi Date: _____

Audreya Putri Cahya (10) x MIPA 2

Pada $\triangle KLM$ diketahui panjang sisi $KL = 10$ cm, $LM = 3$ cm, dan $\angle KLM = 120^\circ$. Stekalah kemudian hitunglah panjang sisi KM .



$KL = 10$ cm
 $LM = 3$ cm
 $KM = ?$

$$KM^2 = KL^2 + LM^2 - 2 \cdot KL \cdot LM \cdot \cos \angle KLM$$

$$= 10^2 + 3^2 - 2 \cdot 10 \cdot 3 \cdot \cos 120^\circ$$

$$= 100 + 9 - 60 \cdot -\frac{1}{2}$$

$$= 109 + 30$$

$$KM^2 = 139$$

$$KM = \sqrt{139}$$

$$KM = 11,7 \text{ cm}$$

Gambar 4.10 Tugas pendalaman materi aturan cosinus

c. Hari ke-3

- Pembelajaran di rumah

Penerapan *flipped classroom* pada penelitian ini dimulai dengan penyampaian materi pembelajaran yang dikemas dalam kegiatan menonton video pembelajaran yang berkaitan dengan materi trigonometri, khususnya materi yang berkaitan dengan aturan luas segitiga

pada sub bab aturan sinus dan cosinus melalui aplikasi *Google Classroom*. Siswa kemudian diberi waktu untuk menonton video, memahami informasi, dan merekam apa saja yang masih belum mereka pahami. Siswa kemudian memiliki kesempatan untuk menjelaskan apa pun yang tidak mereka pahami pada fitur diskusi pada *Google Classroom*. Pada kesempatan ini, guru mendorong kelas untuk mendiskusikan mata pelajaran guna mendapatkan pemikiran mereka terkait materi dengan alternatif teman sebaya dapat saling bertukar pendapat terkait materi. Setelah diskusi, guru mengadakan sesi tanya jawab tentang materi tersebut guna mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap informasi yang disajikan dalam video pembelajaran. Kemudian siswa diberikan beberapa kuis dan soal pendalaman materi.

- Pembelajaran di kelas

Setelah belajar di rumah, dilanjutkan pembelajaran di dalam kelas yaitu guru mengecek kembali tingkat pemahaman siswa apakah setelah melakukan diskusi dan mengerjakan kuis pada aplikasi *Google Classroom* siswa sudah benar-

benar memahami materi atau belum. Setelah itu, guru meluruskan beberapa hal yang dirasa belum tepat dari jawaban-jawaban siswa. Kemudian siswa membentuk beberapa kelompok. Saat membentuk kelompok siswa diberi arahan untuk melakukan diskusi untuk menyelesaikan beberapa soal pendalaman materi. Kemudian siswa secara berkelompok dan bergantian saling maju ke depan untuk menyampaikan hasil jawaban dari diskusi mereka. Setelah semua kelompok selesai presentasi, kemudian guru melakukan refleksi terkait materi dan proses pembelajaran. Dalam hal ini terlihat adanya penerapan *flipped classroom* yakni penyampaian materi, tanya jawab yang umumnya diberikan di dalam kelas, kini dibalik dengan penyampaian materi diberikan di rumah melalui aplikasi *Google Classroom* kemudian pemberian tugas yang biasanya diberikan di rumah kini juga dibalik dengan pemberian tugas di dalam kelas.

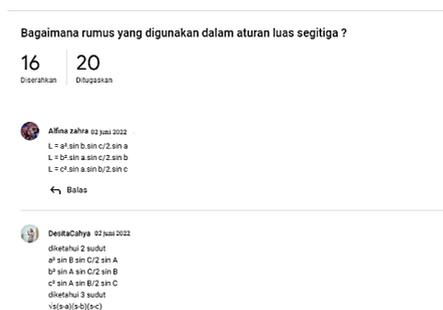
- Penggunaan aplikasi *Google Classroom*

Dalam penelitian ini, aplikasi *Google Classroom* digunakan sebagai media yang digunakan untuk menonton video pembelajaran,

berdiskusi secara *online*, mengadakan kuis serta memberikan dan mengirimkan tugas. Seperti pada Gambar 4.11 di bawah ini, terlihat bahwa guru membagikan materi aturan luas segitiga berupa video pembelajaran melalui aplikasi *Google Classroom*.

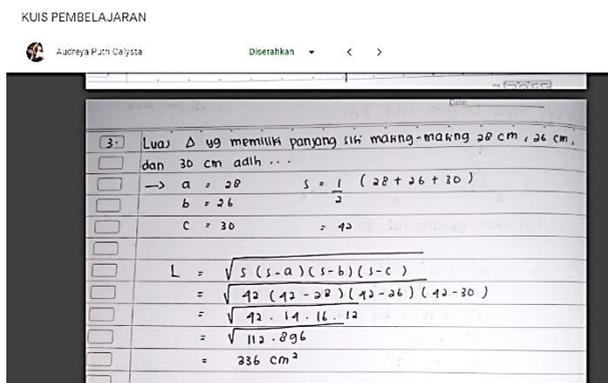


Gambar 4.11 Pembagian materi aturan luas segitiga
Kemudian pada Gambar 4.12 di bawah ini, terlihat bahwa guru melakukan tanya jawab terkait materi aturan luas segitiga melalui aplikasi *Google Classroom*.



Gambar 4.12 Tanya Jawab materi aturan luas segitiga

Kemudian pada Gambar 4.13 di bawah ini, terlihat bahwa guru memberikan kuis terkait materi aturan luas segitiga melalui aplikasi *Google Classroom*, kemudian beberapa siswa memberikan jawaban kemudian mengirimkannya melalui aplikasi *Google Classroom*.



Gambar 4.13 Kuis terkait materi aturan luas segitiga

Kemudian pada Gambar 4.14 di bawah ini, terlihat bahwa guru memberikan tugas pendalaman materi aturan sinus, aturan cosinus, dan aturan luas segitiga melalui aplikasi *Google Classroom*, kemudian siswa diminta membawa hasil pekerjaannya ketika pertemuan di kelas.

TUGAS PENDALAMAN MATERI

1. Pada segitiga KLM diketahui panjang sisi $KL = 10$ cm, $LM = 3$ cm, dan $\angle KLM = 120^\circ$. Sketsalah kemudian hitunglah panjang sisi KM!
2.

Carilah panjang sisi AB!
3. Diketahui sebuah menara dibangun dengan ketinggian 120 m. Akibat terkena angin, menara mengalami kemiringan kekanan. Pada jarak 50 m dari dasar menara diperoleh sudut elevasi 45° . Tentukan derajat kemiringan menara dari posisi awalnya!

Gambar 4.14 Tugas pendalaman materi aturan sinus, cosinus, dan luas segitiga

2. Desain *Google Classroom*

Desain yang dipakai pada penelitian ini yaitu dengan memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi *Google Classroom*. Fitur tersebut terdiri dari fitur diskusi, materi, pertanyaan, dan kuis atau tugas. Penerapan desain *Google Classroom* ini digunakan untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Di dalam desain *Google Classroom* ini diawali dengan guru memberikan apersepsi pertanyaan terkait materi prasyarat melalui fitur diskusi. Dengan pemberian apersepsi terkait materi sebelumnya yang menjadi materi prasyarat untuk sub bab aturan sinus dan cosinus diharapkan dapat membuat siswa lebih siap untuk menerima dan memahami materi yang hendak disampaikan. Kegiatan ini selaras dengan salah satu

indikator pemahaman konsep yaitu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. Kemudian Langkah selanjutnya yaitu guru membagikan link youtube terkait dengan materi. Dengan pemberian materi ini siswa diminta untuk mengamati dan memahami materi. Setelah siswa benar-benar memahami, diharapkan siswa dapat mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep. Hal ini dapat mendukung siswa untuk dapat mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya). Selanjutnya setelah siswa mengamati dan memahami materi, guru memberikan beberapa pertanyaan terkait dengan materi kemudian siswa menjawab sesuai dengan tingkat pemahamannya masing-masing. Hal ini diharapkan dapat mendukung siswa untuk menyatakan ulang sebuah konsep. Kemudian kuis diberikan kepada siswa untuk mencari sebuah soal yang ada hubungannya dengan materi aturan sinus dan cosinus kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan soal tersebut. Hal ini dapat mendukung siswa untuk dapat memberikan sebuah contoh soal terkait dengan aturan sinus dan cosinus sehingga selaras dengan indikator pemahaman konsep yaitu

memberikan contoh dan non-contoh dari konsep. Kemudian untuk memperdalam pemahaman siswa terkait materi, guru memberikan beberapa soal melalui fitur tugas dan siswa diminta untuk mengerjakannya kemudian soal tersebut akan dibahas ketika pertemuan tatap muka langsung di dalam kelas. Soal tersebut terdiri dari soal cerita yang diharapkan dapat mendukung siswa untuk dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. Selain itu dalam pemberian soal pendalaman materi ini diharapkan dapat mendukung siswa untuk dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu yang sesuai dan bentuk soal kontekstual yang diharapkan juga dapat *support* siswa untuk dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

3. Hasil pemahaman konsep untuk setiap indikator

Indikator pemahaman konsep yang digunakan pada penelitian ini adalah menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya), memberikan contoh dan non-contoh dari konsep, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu

konsep, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Rata-rata hasil skor pemahaman konsep per indikator yaitu untuk indikator menyatakan ulang sebuah konsep memperoleh skor 1,6111 dengan skor maksimal 2. Indikator mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) memperoleh skor rata-rata 2,2778 dengan skor maksimal 3. Indikator memberikan contoh dan non-contoh dari konsep memperoleh skor rata-rata 2,7500 dengan skor maksimal 3. Indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis memperoleh skor rata-rata 2,4167 dengan skor maksimal 3. Indikator mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep memperoleh skor rata-rata 2,5833 dengan skor maksimal 3. Indikator menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu memperoleh skor rata-rata 2,2222 dengan skor maksimal 3. Indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah memperoleh skor rata-rata 2,1944 dengan skor maksimal 3.

B. Analisis Data

A. Uji populasi

Tujuan dari dilakukannya uji populasi yaitu untuk menelaah populasi penelitian. Populasi dalam penelitian ini yaitu semua siswa kelas X IPA SMA N 1 Gondang. Data yang dianalisis untuk memperoleh sampel yaitu nilai PTS (Penilaian Tengah Semester), rincian daftar nilai PTS kelas X IPA dapat dilihat pada lampiran 11. Dalam menganalisis nilai PTS dipergunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Pengujian tersebut berguna untuk memastikan bahwa semua populasi berangkat dari kondisi awal yang sama. Tahap selanjutnya yaitu memilih kelas yang akan dijadikan sebagai sampel dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*.

a. Uji Normalitas

Dalam penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji *Liliefors*. Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

Data dikatakan berdistribusi normal jika $L_{hitung} < L_{tabel}$. Adapun hasil perhitungan data populasi menggunakan uji *liliefors* yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil uji normalitas data populasi

Data Populasi			
Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Ket
X IPA 1	0,093	0,1476667	Normal
X IPA 2	0,070	0,1476667	Normal
X IPA 3	0,098	0,1476667	Normal
X IPA 4	0,133	0,1476667	Normal
X IPA 5	0,112	0,1476667	Normal

Dari hasil perhitungan data populasi diatas, didapatkan hasil untuk:

kelas X IPA 1 yaitu $L_{hitung} = 0,093$ dengan $\alpha = 5\%$
 $L_{tabel} = 0,1476667$

kelas X IPA 2 yaitu $L_{hitung} = 0,070$ dengan $\alpha = 5\%$
 $L_{tabel} = 0,1476667$

kelas X IPA 3 yaitu $L_{hitung} = 0,098$ dengan $\alpha = 5\%$
 $L_{tabel} = 0,1476667$

kelas X IPA 4 yaitu $L_{hitung} = 0,133$ dengan $\alpha = 5\%$
 $L_{tabel} = 0,1476667$

kelas X IPA 5 yaitu $L_{hitung} = 0,112$ dengan $\alpha = 5\%$
 $L_{tabel} = 0,1476667$

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4, dan X IPA 5 berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan lengkap terdapat pada lampiran 12.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data populasi digunakan untuk mengetahui kesamaan varians data populasi. Jika kelas populasi memiliki varians yang sama, maka data tersebut homogen. Dalam perhitungan ini data dikatakan homogen jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Adapun hasil perhitungan dengan menggunakan uji *Bartlet* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 hasil uji homogenitas data populasi.

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Ket.
X IPA 1	0.25837025	9,488	Homogen
X IPA 2			
X IPA 3			
X IPA 4			
X IPA 5			

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel diatas diperoleh:

$X^2_{hitung} = 0,258370256$ dan $X^2_{tabel} = 9,488$. Dikarenakan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima berarti kelas populasi memiliki varians yang sama atau homogen. Perhitungan lengkap dapat diamati pada lampiran 13.

c. Uji kesamaan rata-rata

Dalam penelitian ini uji kesamaan rata-rata yang digunakan adalah uji annova. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

$$H_1: \text{salah satu } \mu \text{ tidak sama}$$

Adapun kriteria pengujian yaitu untuk taraf signifikansi = 5% dengan dk pembilang = $5-1 = 4$ dan dk penyebut = $180-5 = 175$. Berikut tabel hasil uji kesamaan rata-rata

Tabel 4.4 Kriteria hasil uji kesamaan rata-rata

kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
X IPA 1	0,000368	2.423286	Kesamaan rata-rata yang identik
X IPA 2			
X IPA 3			
X IPA 4			
X IPA 5			

diperoleh nilai $F_{hitung} = 0,000368$, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima berarti kelas populasi memiliki kesamaan rata-rata yang sama atau identik. Perhitungan lengkap dapat diamati pada lampiran 14.

B. Analisis Instrumen

a. Uji Validitas

1. Validasi Ahli

Dalam penelitian ini dilakukan validasi ahli yang berfungsi untuk mengukur kelayakan instrumen pemahaman konsep. Validator dalam penelitian ini yaitu Bapak Agus Wayan Yulianto, M. Sc dan Ibu Ratna Mustika Dewi Si.Si., M.Sc. Beliau merupakan ahli dalam bidang matematika. Validator Bapak Agus Wayan Yulianto, M. Sc memberikan hasil penilaian 3,6250 dengan kriteria baik dan layak digunakan dengan revisi. Sedangkan validator Ibu Ratna Mustika Dewi Si.Si., M.Sc memberikan hasil penilaian 3,4000 dengan kriteria baik dan layak digunakan tanpa revisi. Adapun saran dari ahli yakni mengubah beberapa soal yang kurang mendukung tujuan pembelajaran, dan merapikan penulisan dalam instrumen.

2. Validasi Butir

Dalam penelitian ini, uji coba instrumen digunakan untuk memvalidasi item. Uji coba instrumen dilaksanakan pada kelas uji coba yaitu kelas IX IPA 1. Instrumen yang diujicobakan yaitu instrumen tes yang terdiri dari tujuh soal uraian untuk *pretest* dan tujuh soal uraian untuk *posttest*. Nilai validitas dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*. Hasil perhitungan r_{xy} dikonsultasikan pada r tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5% yang berarti toleransi kesalahan sebesar 0,05. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item soal dikatakan valid. Berikut analisis yang digunakan:

Uji validitas soal *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan $df = 36 - 2 = 34$. Oleh karena itu item soal dikatakan valid apabila $r_{hitung} > 0,2785$. Setelah dilakukannya perhitungan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil uji validitas instrumen *pretest* dan *posttest*

<i>Pretest</i>						
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
0.5803	0.5284	0.5000	0.7624	0.4569	0.5957	0.4414
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
<i>Posttest</i>						
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
0.5605	0.5995	0.3995	0.6318	0.4200	0.4382	0.7757
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Semua item pada *pretest* dan *posttest* memiliki $r_{hitung} > 0,2785$ seperti terlihat pada Tabel 4.2. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa instrumen *pretest* dan *posttest* dikatakan valid.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui tingkat konsistensi suatu instrumen. Menurut Gozali (2018) instrumen dikatakan reliabel apabila $r \geq 0,600$. Data hasil uji coba dilakukan analisis dengan perhitungan *Alpha Cronbach*, hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil uji reliabilitas instrumen *pretest* dan *posttest*

<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
n	7	n	7
r_{11}	0,6274	r_{11}	0,6024

Berdasarkan tabel di atas, nilai *Alpha Cronbach* instrumen *pretest* adalah 0,6274, yang menunjukkan bahwa instrumen *pretest* reliabel dengan tingkat kategori baik. Sedangkan nilai *Alpha Cronbatch* instrumen *posttest* adalah 0,6024, di mana nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen *posttest* reliabel dengan kategori baik.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Pada penelitian ini, instrumen yang dinyatakan valid dan reliabel kemudian dilakukan uji tingkat kesukarannya, hal ini berguna untuk melihat manakah item soal yang berkategori mudah, sedang, maupun sukar. Instrumen dikatakan baik jika tingkat kesukarannya pada kategori sedang. Berikut hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal:

Tabel 4.7 Analisis tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan pemahaman konsep

Butir Soal	Nilai <i>Pretest</i>	Ket	Nilai <i>Posttest</i>	Ket
1	0,6944	Sedang	0,6250	Sedang
2	0,6389	Sedang	0,4444	Sedang
3	0,5278	Sedang	0,6944	Sedang
4	0,6667	Sedang	0,6759	Sedang
5	0,6667	Sedang	0,6944	Sedang
6	0,6111	Sedang	0,6852	Sedang
7	0,6852	Sedang	0,5741	Sedang

d. Uji Daya Pembeda

Dalam sebuah penelitian, instrumen dikatakan baik apabila hasil uji daya pembeda instrumen *pretest* dan *posttest* berada pada kriteria minimal cukup. Adapun hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil uji daya pembeda instrumen *pretest* dan *posttest*

	Butir soal	Daya pembeda	kriteria
<i>Pretest</i>	B1	0,2778	Cukup
	B2	0,4259	Baik
	B3	0,3333	Cukup
	B4	0,6296	Baik
	B5	0,2963	Cukup
	B6	0,4815	Baik
	B7	0,2963	Cukup
<i>Posttest</i>	B1	0.3056	Cukup
	B2	0.2963	Cukup
	B3	0.3148	Cukup
	B4	0.5000	Baik
	B5	0.2778	Cukup
	B6	0.2222	Cukup
	B&	0.5185	Baik

Pada tabel di atas, daya pembeda tiap butir soal *pretest* dan *posttest* berada pada kategori cukup dan baik, oleh karena itu instrumen *pretest* dan *posttest* dapat dikatakan mampu untuk membedakan siswa yang telah menguasai kompetensi dan yang belum.

Berdasarkan uji coba instrumen ini, dapat disimpulkan bahwa soal *pretest* dan *posttest* tersebut layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

C. Analisis Data Awal

Data awal dalam penelitian ini mengacu pada data hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua data ini digunakan untuk memastikan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kondisi awal yang sama. Data awal akan dilakukan uji kesamaan rata-rata dengan *independent sample t-test* dan sebelumnya dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat yakni uji normalitas dan uji homogenitas. Data nilai *pretest* kelas eksperimen (X IPA 1) dan kelas kontrol (X IPA 2) adalah sebagai berikut berdasarkan lampiran 26 dan lampiran 27.

Tabel 4.9 Data nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas X IPA 1	Nilai <i>Pretest</i>	Kelas X IPA 2	Nilai <i>Pretest</i>
E-1	80	K-1	30
E-2	40	K-2	40
E-3	10	K-3	20
E-4	65	K-4	55
E-5	40	K-5	75
E-6	25	K-6	50
E-7	20	K-7	55
E-8	10	K-8	15

E-9	65	K-9	80
E-10	75	K-10	80
E-11	40	K-11	35
E-12	40	K-12	60
E-13	10	K-13	25
E-14	80	K-14	55
E-15	80	K-15	20
E-16	45	K-16	85
E-17	65	K-17	65
E-18	40	K-18	45
E-19	80	K-19	75
E-20	45	K-20	80
E-21	40	K-21	80
E-22	5	K-22	55
E-23	65	K-23	55
E-24	60	K-24	60
E-25	50	K-25	50
E-26	65	K-26	80
E-27	75	K-27	85
E-28	15	K-28	35
E-29	75	K-29	75
E-30	5	K-30	10
E-31	10	K-31	20
E-32	15	K-32	40
E-33	35	K-33	90
E-34	25	K-34	85
E-35	10	K-35	35
E-36	60	K-36	50

a. Uji normalitas data awal

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data berdistribusi tak normal

Adapun pedoman pengambilan keputusan dalam uji normalitas ini yaitu:

Jika nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Jika nilai $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Adapun hasil perhitungan data awal menggunakan uji *lilliefors* yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.10 Hasil uji normalitas data awal

Data <i>Pretest</i>			
Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Ket
X IPA 1	0,1177	0,1477	Normal
X IPA 2	0,0723	0,1477	

Dari hasil perhitungan data *pretest* di atas, didapatkan hasil untuk kelas eksperimen yaitu $L_{hitung} = 0,1177$ dengan $\alpha = 5\%$ $L_{tabel} = 0,1477$. Sedangkan hasil perhitungan pada kelas kontrol yaitu $L_{hitung} = 0,0723$ dengan $\alpha = 5\%$ $L_{tabel} = 0,1477$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kelas X IPA 1 dan X IPA 2 berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan lengkap terdapat pada lampiran 32 dan lampiran 33.

b. Uji homogenitas data awal

Data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan variansinya dengan menggunakan uji homogenitas data awal. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ artinya kedua sampel berasal dari populasi dengan varians yang sama.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua sampel tidak berasal dari populasi dengan varians yang sama.

Pedoman untuk membuat keputusan adalah sebagai berikut:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}(0,0500; df_1; df_2)$ maka H_0 diterima.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}(0,0500; df_1; df_2)$ maka H_0 ditolak.

Data dikatakan homogen jika variannya sama untuk kedua kelas. Hasil perhitungan uji *Fisher F* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Hasil uji homogenitas data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kelas	n	\bar{x}	s^2	F_{hitung}	F_{tabel}
X IPA 1	36	43	651,1706	1,1979	1,7571
X IPA 2	36	54	543,5714		

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, rata-rata (\bar{x}) *pretest* kelas X IPA 1 yaitu 43 dan memiliki varians (s^2) 651,1706. Sedangkan kelas X IPA 2 memiliki nilai rata-rata (\bar{x}) *pretest* yaitu 54 dan memiliki varians (s^2) 543,5714. Nilai F_{hitung} adalah hasil bagi varians besar dengan varians kecil, sehingga hasilnya adalah 1,1979. Nilai F_{hitung} kemudian dibandingkan dengan F_{tabel} . Adapun nilai F_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $df_1 = 35$, dan $df_2 = 35$ adalah 1,7571. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kelas X IPA 1 dan X IPA 2 memiliki varians yang sama atau homogen.

c. Uji kesamaan rata-rata

Data nilai *pretest* kemudian dilakukan analisis guna mengetahui keadaan awal kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen dan kontrol. Pada penelitian ini, hipotesis yang digunakan untuk uji kesamaan rata-rata yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

Jika perhitungan menghasilkan nilai $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan rata-rata dengan uji *independent sample t-test* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil uji kesamaan rata-rata data awal

	Kelas	
	X IPA 1	X IPA 2
n	36	36
\bar{x}	43	54
s	651,1706	543,5714
t_{hitung}	-1,8564	
t_{tabel}	1,9944	

Hasil perhitungan pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} = -1,8564$ dikonsultasikan dengan nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 0,0500$ dengan $dk = (36 + 36 - 2) = 70$ yaitu $t_{tabel} = 1,9944$. Karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka h_0 diterima. Dengan demikian, data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang sama, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut berada pada kondisi awal yang sama.

D. Analisis Data Akhir

Data akhir yang dimaksud pada penelitian ini yaitu data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tujuan dilakukannya analisis data akhir ini yakni untuk menguji hipotesis penelitian yaitu kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan model pembelajaran *flipped blended learning* lebih tinggi daripada siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran *flipped blended learning*. Analisis tersebut akan dihitung menggunakan uji perbedaan rata-rata yaitu *independent sample t-test*, dan sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Data nilai *posttest* kelas eksperimen (X IPA 1) dan kelas kontrol (X IPA 2) adalah sebagai berikut berdasarkan lampiran 28 dan lampiran 29.

Tabel 4.13 Data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas X IPA 1	Nilai <i>Posttest</i>	Kelas X IPA 2	Nilai <i>Posttest</i>
E-1	95	K-1	70
E-2	60	K-2	55
E-3	85	K-3	60
E-4	60	K-4	25
E-5	90	K-5	70
E-6	90	K-6	45
E-7	85	K-7	50
E-8	45	K-8	20
E-9	100	K-9	35

E-10	60	K-10	10
E-11	80	K-11	55
E-12	50	K-12	35
E-13	20	K-13	20
E-14	55	K-14	45
E-15	85	K-15	90
E-16	80	K-16	85
E-17	95	K-17	80
E-18	85	K-18	20
E-19	100	K-19	60
E-20	90	K-20	55
E-21	95	K-21	60
E-22	90	K-22	40
E-23	100	K-23	95
E-24	95	K-24	90
E-25	95	K-25	75
E-26	85	K-26	65
E-27	70	K-27	95
E-28	90	K-28	30
E-29	90	K-29	75
E-30	95	K-30	50
E-31	70	K-31	45
E-32	90	K-32	40
E-33	75	K-33	90
E-34	60	K-34	25
E-35	85	K-35	50
E-36	95	K-36	80

a. Uji normalitas data akhir

Untuk memastikan apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, digunakan uji normalitas. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data berdistribusi tak normal

Adapun pedoman pengambilan keputusan dalam uji normalitas ini yaitu:

Jika nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Jika nilai $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Adapun hasil perhitungan data akhir menggunakan uji *lilliefors* yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.14 Hasil uji normalitas data akhir

Data <i>Posttest</i>			
Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Ket
X IPA 1	0,1414	0,1477	Normal
X IPA 2	0,0629	0,1477	

Dari hasil perhitungan data *posttest* di atas, didapatkan hasil untuk kelas eksperimen yaitu $L_{hitung} = 0,1414$ dengan $\alpha = 5\%$ $L_{tabel} = 0,1477$. Sedangkan hasil perhitungan pada kelas kontrol yaitu $L_{hitung} = 0,0629$ dengan $\alpha = 5\%$ $L_{tabel} = 0,1477$. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kelas X IPA 1 dan X IPA 2 berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan lengkap pada lampiran 38 dan lampiran 39.

b. Uji homogenitas data akhir

Dengan menggunakan uji homogenitas data akhir dapat dilakukan kesamaan varians hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ artinya varians homogen.

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

Keterangan:

σ_1^2 : Varians nilai kelas eksperimen

σ_2^2 : Varians nilai kelas kontrol

Berikut merupakan pedoman pengambilan keputusan uji homogenitas yaitu:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel} (0,050; df_1; df_2)$ maka H_0 diterima.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel} (0,050; df_1; df_2)$ maka H_0 ditolak.

Jika kedua kelas memiliki varians yang sama, maka data tersebut homogen. Adapun hasil perhitungan menggunakan uji *Fisher F* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.15 hasil uji homogenitas data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	n	\bar{x}	s^2	F_{hitung}	F_{tabel}
X IPA 1	36	80	337,0635	1,7120	1,7571
X IPA 2	36	55	577,0635		

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, rata-rata (\bar{x}) *posttest* kelas X IPA 1 yaitu 80 dan memiliki varians (s^2) 337,0635. Sedangkan kelas X IPA 2 memiliki nilai rata-rata (\bar{x}) *posttest* yaitu 55 dan memiliki varians (s^2) 577,0635. Nilai F_{hitung} adalah hasil bagi varians besar dengan varians kecil, sehingga hasilnya adalah 1,7120. Nilai F_{hitung} kemudian dibandingkan dengan F_{tabel} . Adapun nilai F_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$, $df_1 = 35$, dan $df_2 = 35$ adalah 1,7571. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kelas X IPA 1 dan X IPA 2 memiliki varians yang sama atau homogen.

c. Uji hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan hipotesis penelitian, yaitu model pembelajaran *flipped blended learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal serta memiliki varians yang sama. Oleh karena itu, uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji parametrik, yaitu uji *independent sample t-test*.

Pada pengujian ini, hipotesis yang digunakan adalah uji satu pihak dengan menetapkan taraf signifikansi sebesar 5%.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol).

Model pembelajaran *flipped blended learning* dikatakan efektif apabila hasil perhitungan menunjukkan bahwa hasil *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dengan $t_{hitung} \geq t_{tabel}$. Berikut merupakan hasil perhitungan yang telah dilakukan peneliti adalah:

Tabel 4.16 hasil uji hipotesis independent *sample t-test*

	Kelas	
	X IPA 1	X IPA 2
n	36	36
\bar{x}	80	55
s	337,0635	577,0635
t_{hitung}	4,9612	
t_{tabel}	1,6669	

Hasil perhitungan pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} = 4,9612$ dikonsultasikan dengan nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 0,050$ dengan $dk = (36 + 36 - 2) = 70$ yaitu $t_{tabel} = 1,6669$. Karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka h_0 ditolak dan h_a diterima. Dengan demikian, data *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa siswa yang diberikan model *flipped blended learning* memiliki pemahaman konsep matematika yang lebih tinggi daripada siswa yang tidak diberikan model *flipped blended learning*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *flipped blended learning* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

d. Uji *N-Gain*

Peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah perlakuan dapat dihitung menggunakan uji gain ternormalisasi (*N-Gain*).

Berikut merupakan perhitungan Uji *N-Gain*:

Tabel 4.17 hasil Uji *N-Gain*

Kelas	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Post-Pre</i>	100- Pre	<i>N-Gain</i> Skor	<i>N-Gain</i> Skor (%)
<i>Mean</i> kelas Eksperimen	80	43	37	57	0,5780	57,8008
<i>Mean</i> kelas Kontrol	55	54	1	46	- 0,2450	-24,5047

Uji *N-Gain* menunjukkan peningkatan pengetahuan sebesar 0,5780 yang termasuk kategori sedang pada kelas eksperimen dan penurunan pemahaman sebesar -0,2450 yang termasuk kategori rendah pada kelas kontrol. Hal ini berarti penggunaan model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* 57,8% lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan dengan diawali tahap pengambilan data awal (*pretest*) tentang kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi trigonometri. *Pretest* dilakukan pada kelas sampel yaitu kelas X IPA 1 dan X IPA 2. Adapun penentuan kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 2 sebagai kelas

kontrol dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling* yang dilakukan pada tahap perencanaan.

Data hasil *pretest* dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Analisis ini memiliki tujuan guna memastikan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari tingkat pemahaman konsep matematis yang sama.

Uji *independent sample t-test* digunakan untuk melakukan uji kesamaan rata-rata. Hasil dari uji tersebut yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata *pretest* yang sama, sehingga kedua kelas tersebut dapat dikatakan memiliki kondisi awal kemampuan pemahaman konsep yang sama, Jika terdapat perubahan setelah dilakukan pembelajaran, maka perubahan tersebut dapat dipastikan terjadi karena adanya perlakuan selama proses pembelajaran.

Pada proses pembelajaran yang dilakukan, kelas eksperimen dan kelas kontrol mendapatkan perlakuan yang berbeda namun dengan materi pembelajaran yang sama yaitu trigonometri sub bab aturan sinus dan cosinus. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *flipped blended learning*, sedangkan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan atau dilakukan seperti

biasanya yakni model konvensional. Kedua kelas ini mendapatkan pembelajaran materi aturan sinus dan cosinus sebanyak tiga pertemuan dan diakhiri dengan *posttest*.

Butir soal *posttest* yang dipakai sebanyak tujuh soal uraian yang didesain untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada pokok bahasan aturan sinus dan cosinus. Soal tersebut telah diujicobakan pada kelas XI IPA 1 sebagai kelas uji coba serta telah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya. Hasil analisis instrumen yaitu instrumen tersebut valid, reliabel, memiliki tingkat kesukaran sedang, serta memiliki daya pembeda yang baik dan cukup.

Instrumen *posttest* diberikan pada kelas eksperimen setelah dilakukan pembelajaran dengan model pembelajaran *flipped blended learning* selama tiga pertemuan dan pada kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran biasa selama tiga pertemuan. Tujuan dari *posttest* ini yaitu membandingkan kemampuan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan *flipped blended learning* dan tanpa model *flipped blended learning*.

Selama pembelajaran, siswa dilatih untuk menyatakan ulang sebuah konsep. Hal ini terlihat pada saat siswa diminta untuk menyampaikan pendapatnya terkait pemahaman mereka mengenai materi aturan sinus dan cosinus pada fitur diskusi secara *online* melalui aplikasi *Google Classroom*. Selain itu juga terlihat ketika siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuannya dengan bantuan teman sejawat dan guru sebagai pendamping. Ketika siswa melakukan diskusi secara berkelompok pada pembelajaran di kelas terkait materi yang diberikan, siswa diharapkan dapat mengkonstruksi sendiri pemahamannya sehingga pemahamannya akan lebih melekat. Hal ini selaras dengan teori belajar vygotsky. Di mana teori ini mengenalkan pembelajaran kolaboratif dan kooperatif, yaitu siswa dapat saling berinteraksi serta saling memberikan ide dan cara pemecahan masalah yang efektif dalam masing-masing tingkat kemampuan kognitif mereka. Siswa juga diminta untuk mengerjakan soal *posttest* yang sesuai dengan indikator menyatakan ulang sebuah konsep. Pada indikator ini, kelas eksperimen memperoleh rata-rata hasil *posttest* sebesar 1,6111 sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai *posttest* sebesar 1,3889.

Kemudian siswa diberikan beberapa soal cerita. Hal ini diharapkan dapat mendukung siswa untuk dapat

menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. Hal ini selaras dengan teori konstruktivisme menurut Driver dan Bell (2008), yang mana konstruktivisme berarti siswa memiliki tujuan, terlibat dalam belajar, mampu mengkonstruksi pengetahuan secara individu, pembelajaran tidak hanya sebagai pengetahuan akan tetapi juga melibatkan pengaturan situasi kelas, selain itu pada kurikulum juga memuat perangkat pembelajaran, materi, serta sumber belajar. Diharapkan ketika siswa mampu menyelesaikan soal cerita berarti siswa tersebut telah mampu mengkonstruksi pengetahuannya secara individu sehingga dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. Selain itu, pembelajaran tidak hanya sebagai pengetahuan akan tetapi juga melibatkan pengaturan situasi kelas seperti situasi pembelajaran yang juga diatur dapat terjadi secara *face to face* dan *online*. Pada model ini, guru berperan dalam memberikan dukungan dan bimbingan sehingga setiap siswa mampu berkembang secara maksimal. Pada indikator ini, kelas kontrol memiliki rata-rata skor hasil *posttest* 1,5278 dan kelas eksperimen memperoleh rata-rata hasil *posttest* 2,2778.

Setelah itu siswa dilatih untuk memberikan contoh dan non-contoh dari konsep. Hal ini dapat diamati ketika guru

meminta siswanya untuk menemukan contoh soal yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus dan kemudian menyelesaikannya. Dalam hal ini, jelas bahwa siswa dilatih untuk dapat membedakan contoh aturan sinus, contoh aturan cosinus, dan contoh aturan luas segitiga. Hal ini selaras dengan teori belajar John B. Watson (1878-1958) yaitu siswa dilatih untuk dapat terlibat aktif dalam pembelajaran *online* dan *face to face*. Pada indikator ini, kelas eksperimen memperoleh rata-rata hasil *posttest* sebesar 2,7500 sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai *posttest* sebesar 2,1111.

Siswa kemudian diajarkan untuk dapat mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. Hal ini terlihat ketika guru memberikan apersepsi pertanyaan terkait materi prasyarat sebelum dimulai pembelajaran. Hal ini selaras dengan teori belajar *connectivisme* yang mana pada pembelajaran ini terdapat koneksi proses tanya jawab antara siswa dan guru melalui *online* dengan bantuan aplikasi *Google Classroom*. Pada indikator ini, kelas eksperimen memperoleh rata-rata hasil *posttest* sebesar 2,4167 sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai *posttest* sebesar 1,8333.

Selanjutnya siswa dilatih untuk mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan

konsepnya). Untuk mencapai indikator tersebut, guru memberikan sebuah materi pembelajaran yang berupa video dan siswa diminta untuk mengamati serta memahami materi. Harapannya ketika siswa telah mengamati dan memahami materi, siswa dapat mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya). Hal ini selaras dengan teori belajar *connectivisme* Goerge Siemens (2014) di mana kegiatan pembelajarannya melibatkan digital. Hal ini terlihat jelas ketika guru membagikan materi secara *online* dengan bantuan aplikasi *Google Classroom*. Pada indikator ini, kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 2,5833, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 1,7222.

Setelah itu siswa dilatih untuk dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu. Untuk mencapai indikator tersebut, guru memberikan beberapa soal terkait pendalaman materi. Diharapkan ketika diberikan beberapa soal pendalaman materi, pada saat itu pula akan terlihat apakah siswa sudah dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu dalam upaya menyelesaikan soal atau belum. Dalam penyelesaian soal pendalaman materi, siswa dapat mengerjakannya dengan saling berdiskusi bersama

teman sejawat ataupun orang tua dengan memanfaatkan fitur diskusi ataupun *chat*. Selain itu hal yang sama juga terlihat ketika siswa menyelesaikan beberapa soal di kelas secara berkelompok kemudian mempresentasikannya di depan kelas. Hal ini sejalan dengan teori belajar Vygotsky yang mana Vygotsky dalam teorinya menyebutkan bahwa proses belajar seorang individu akan terjadi secara efektif dan efisien jika individu tersebut belajar secara kooperatif dengan individu lain dalam bimbingan dan pengawasan seseorang yang lebih mampu atau lebih dewasa, dengan situasi lingkungan yang mendukung. Pada indikator ini, kelas eksperimen memperoleh rata-rata hasil *posttest* sebesar 2,2222 sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai *posttest* sebesar 1,2778.

Siswa kemudian diberikan instruksi untuk dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Hal ini terlihat ketika guru memberikan soal kontekstual terkait materi dan siswa diminta untuk menyelesaikannya dengan harapan siswa dapat mengaplikasikan konsep terhadap penyelesaian soal. Hal ini selaras dengan teori belajar John B. Watson (1878-1958) yang mempercayai bahwa belajar itu membutuhkan beragam sumber sehingga nantinya terjadi perubahan tingkah laku. Oleh karena itu terlihat jelas ketika siswa

dilatih untuk dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah ke dalam pemecahan soal kontekstual. Di mana dalam hal ini siswa dapat pula belajar melalui permasalahan kontekstual sehingga permasalahan tersebut dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar. Pada indikator ini, kelas eksperimen memperoleh rata-rata hasil *posttest* sebesar 2,1944 sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai *posttest* sebesar 1,1944.

Dari semua hasil nilai penskoran *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol terlihat bahwa hasil skor *posttest* kelas eksperimen yang paling tinggi adalah 2,7500 yakni pada indikator memberikan contoh dan non contoh dari konsep. Sedangkan hasil skor *posttest* kelas eksperimen yang paling rendah adalah 2,1944 yakni pada indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Kemudian untuk hasil skor *posttest* kelas kontrol yang paling tinggi adalah 2,1111 yakni pada indikator memberikan contoh dan non contoh dari konsep. Sedangkan hasil skor *posttest* kelas eksperimen yang paling rendah adalah 1,1944 yakni pada indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Akibatnya, dapat dilihat bahwa indikator yang memberikan contoh dan non-contoh konsep adalah yang paling menentukan dalam meningkatkan pemahaman

konsep penelitian ini, sedangkan indikator menerapkan konsep atau algoritma pemecahan masalah adalah yang kurang menentukan dalam peningkatan pemahaman konsep penelitian ini.

Hasil *posttest* dilakukan analisis dengan menggunakan uji normalitas *liliefors* dan hasilnya menunjukkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal, hal ini dilihat berdasarkan nilai L_{hitung} dan L_{tabel} . Diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,1414$ untuk kelas eksperimen dan nilai $L_{hitung} = 0,0629$ untuk kelas kontrol serta nilai $L_{tabel} = 0,1477$, sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka kedua kelas berdistribusi normal. Demikian pula dengan uji homogenitas yang dilakukan menggunakan uji Fisher F yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,7120 < 1,7571$ yang berarti bahwa kedua kelas tersebut homogen.

Setelah diketahui data berasal dari populasi yang berdistribusi normal serta kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen, maka kemudian dilakukan uji hipotesis menggunakan uji *independent sample t-test*. Hasilnya $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ yaitu $4.9612 \geq 1.6669$. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata kelas kontrol. Uji *N-gain* kemudian digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan

keefektifan model pembelajaran. Didapatkan peningkatan pemahaman pada kelas eksperimen sebesar 0,5780 dan penurunan pemahaman pada kelas kontrol yaitu -0,2450. Oleh karena itu penggunaan model pembelajaran *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* 57,8% lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Aini, Emanuel, & Chamidah (2021) dengan hasil penelitian yang mengatakan bahwa penerapan *blended learning* berbasis *Google Classroom* ditinjau dari hasil belajar siswa efektif digunakan karena terdapat peningkatan skor hasil belajar dari sebelum diberi perlakuan (*pretest*) yang memiliki rata-rata 65,42 menjadi setelah diberi perlakuan (*posttest*) yang memiliki rata-rata 83,79. Selain itu, penelitian ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Saputra dan Mujib (2018) dengan hasil yang mengatakan bahwa pemahaman konsep matematis siswa yang diterapkan model *flipped classroom* lebih baik dari kemampuan pemahaman konsep yang diterapkan dengan metode ceramah.

Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran *flipped blended learning* efektif

terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Berdasarkan kriteria keefektifan yang telah ditetapkan peneliti pada awal pembahasan, diperoleh bahwa hasil *posttest* kelas eksperimen jauh lebih tinggi daripada hasil *posttest* kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *flipped blended learning* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X SMA N 1 Gondang Sragen.

D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan yang signifikan, seperti:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian hanya dilakukan di satu lokasi yaitu SMA N 1 Gondang di Sragen. Dengan demikian, ada kemungkinan temuan akan berbeda jika penelitian dilakukan di tempat lain.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Karena waktu penelitian ini sangat terbatas yakni dilakukan pada semester genap 2021/2022, penelitian ini cukup padat dan terbatas pada apa yang diperlukan untuk penelitian saja.

3. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti menyadari bahwa masih terdapat kesenjangan yang signifikan dalam karya ini, terutama dalam hal

pemahaman ilmiah. Namun, peneliti berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan penelitian di bawah pengawasan dan bimbingan dosen pembimbing.

4. Keterbatasan Materi Penelitian

Penelitian ini dilakukan hanya dengan menggunakan sebagian kecil dari ruang lingkup materi trigonometri, yaitu sub bab aturan sinus dan cosinus. Hal ini memungkinkan variasi hasil ketika penelitian dilakukan pada bahan materi yang berbeda.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tanggal 16 Juni 2021 sampai dengan 08 Juni 2022 tentang efektivitas *flipped blended learning* berbantu aplikasi *Google Classroom* terhadap pemahaman konsep matematis materi trigonometri kelas X SMA N 1 Gondang Sragen, diketahui bahwa penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diberikan perlakuan *flipped blended learning* lebih tinggi daripada siswa yang tidak diberikan perlakuan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep matematika siswa kelas X SMA N 1 Gondang Sragen meningkat dengan penggunaan model *flipped blended learning*.

Hasil penelitian ini selaras dengan sejumlah penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa model pembelajaran *flipped blended learning* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Siswa juga dapat lebih memanfaatkan teknologi yang telah diciptakan saat ini sekaligus meningkatkan pemahaman konsep mereka tentang matematika.

B. Saran

Ada beberapa masukan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, antara lain yaitu:

1. Bagi Guru

Model pembelajaran *flipped blended learning* merupakan satu dari banyaknya alternatif yang bisa digunakan oleh setiap guru untuk meningkatkan efisiensi proses belajar mengajar, khususnya dalam bidang matematika.

2. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat dan positif yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan standar pengajaran di sekolah.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini bisa dipakai sebagai sumber model pembelajaran yang akan membantu peneliti yang akan mempelajari matematika pada waktu mendatang.

4. Bagi Pembaca

Pembaca dapat menggunakan penelitian ini sebagai sumber tambahan untuk menyelidiki kemampuan matematis lainnya menggunakan model pembelajaran *flipped blended learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, W. (2018). Model *Blended Learning* Dalam Meningkatkan. *Ejournal.Kopertais4*, 7(1), 855–866. ejournal.kopertais4.or.id/madura/index.php/fikrotuna/article/download/3169/2359/
- Abidin, Z., Hudaya, A., & Anjani, D. (2020). Efektivitas Pembelajaran Jarak Jauh Pada Masa Pandemi *Covid-19*. *Research and Development Journal of Education*, 1(1), 131. <https://doi.org/10.30998/rdje.v1i1.7659>
- Aini, Fadhilah Nur., Emanuel Endrayana Putut Laksminto., Chamidah Amalia. 2021. Efektivitas Penerapan Model *Blended Learning* Berbasis *Google Classroom* Ditinjau dari Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Trigonometri Kelas XI IPA-1 SMA Hang Tuah 4 Surabaya". *Jurnal Riset dan Konseptual*. vol 6 (2). 303-308. <http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>
- Akhmalia, N. L., Suana, W., & Maharta, N. (2018). Efektivitas *Blended Learning* Berbasis LMS dengan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Fluida Statis terhadap Penguasaan Konsep Siswa. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 2(2), 56–64. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v2i2.299>
- Ananda, Rusydi., Fadhli, Muhammad., Saleh, Syarbaini. 2018.

Statistika Pendidikan. Medan: Widya Puspita.

Arini, Wulantika. 2016. Efektivitas Pembelajaran Kontekstual Praktikum Mata Pelajaran Pemrograman *Web* Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta

Atikah, Rini., Prihatin, Rani Titik., Hernayati, Herni., Misbah, Jajang. 2021. Pemanfaatan *Google Classroom* Sebagai Media Pembelajaran Di Masa Pandemi *Covid-19*. *Jurnal Petik*. Vol 7 (1). <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/petik/article/download/988/pdf>

Aqsa, M. D., Nurhaswinda, N., & Hidayat, A. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Soal Cerita Matematika dalam Materi Perkalian pada Siswa Kelas III SD Negeri 019 Tanjung Sawit. *Journal On Teacher Education*, 2(2), 9–16. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/1249>

Arikunto, Suharsimi. 1989. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Bina Aksara: Jakarta.

Darmawan, W., Kuswandi, D., & Praherdhiono, H. (2020). *Edcomtech*. 170–179.

Djunadi, Dwi Indriati. (2010). "Efektivitas Penerapan Metode *Active Debate* dalam Pembelajaran Sosiologi". *Jurnal kajian Sosiologi*. (4) 1. <https://journal.uny.ac.id/index.php/dimensia/article/view/3428/2912>

- Ekawati, Noor Emmy. 2018. *Application of Blended Learning with Edmodo Application Based on PDEODE Learning Strategy to Increase Student Learning Achievement*. Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA. Vol 8 (1). 7-16. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/2303>
- Erwinsyah, A. (2017). Manajemen Pembelajaran Dalam Kaitannya Dengan Peningkatan Kualitas Guru. *Manajemen Pendidikan Islam*, 5(1), 69-84. <http://journal.iaingorontalo.ac.id/index.php/tjmpi/article/view/517/420>
- Fatimah, Laela Umi., Alfath, Khairuddin. (2019). Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda Dan Fungsi Distraktor. *Jurnal Komunikasi dan Pendidikan Islam*. Vol 8 (2). <https://journal.staimsyk.ac.id/index.php/almanar/article/download/115/104>
- Ghozali, Imam. 2018. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: UNDIP.
- Giana, Dwindi Septi. (2022). *Pengaruh Blended Learning terhadap Perkembangan Moral dan Agama pada Masa Pandemi Covid-19 di TK PGRI Candimas Kabupaten Lampung Utara*. Skripsi. Lampung: UIN Raden Intan.
- Gunawan, A. A., & Sunardi, H. P. (2016). *Pengaruh kompensasi dan disiplin kerja terhadap kinerja karyawan pada pt gesit*

nusa tangguh. 16(1).

Hayat, B. 1997. *Manual Item and Test Analysis (Iteman): Pedoman Penggunaan Iteman*. Jakarta: Depdikbud.

Hima, L. R. (2016). PENGARUH PEMBELAJARAN BAURAN (*BLENDED LEARNING*) TERHADAP MOTIVASI SISWA PADA MATERI RELASI DAN FUNGSI. 2.

Hutagalung, Ruminda. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa melalui Pembelajaran *Guided Discovery* Berbasis Budaya Toba Di SMP Negeri 1 Tukka. *Journal of Mathematics Education and Science*. Vol 2(2).

<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/mesuisu/article/view/133/110>

Jalinus, Nizwardi., Verawardina, Unung. Krismadinata. 2020. *Flipped Blended Learning*. Grobogan: CV. Sarnu Untung.

Jannah, M. (2019). Pengaruh Penerapan Model *Blended Learning* terhadap tingkat pemahaman siswa SMP pada mata pelajaran IPS kelas VII tahun 2019. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan*, 3, 874–878.

Januaripin, Muhamad. 2013. Efektivitas Pembelajaran Daring dalam Situasi Pandemi *Covid-19* di Sekolah Tinggi Agama Islam Miftahul Huda Subang. <https://osf.io/8ga49/download>

- Khomisah, S., Utomo, S. T., & Azizah, A. S. (2021). *GOOGLE CLASSROOM SEBAGAI ALTERNATIF E-LEARNING PEMBELAJARAN SKI PADA MASA PANDEMI COVID 19 DI MA HIDAYATULLAH pencegahan COVID 19 berupa social & physical distancing. Melalui Surat Edaran Mendikbud RI No 3 Tahun 2020 tentang Pencegahan COVID-19 pada satu.* 4(1), 13–27.
- Kurniawati, M., Santanapurba, H., & Kusumawati, E. (2019). Penerapan *Blended Learning* Menggunakan Model *Flipped Classroom* Berbantuan *Google Classroom* Dalam Pembelajaran Matematika Smp. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 8–19. <https://doi.org/10.20527/edumat.v7i1.6827>
- Lestari, Yunia. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis matematis melalui Model *Education Coins of Mathematics Competition (E-COC)*. *Jurnal Matematika*. 1(3). 265-274. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/desimal/index>
- Mardapi, Djemari. 2017. Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi Pendidikan. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Maulida, Azwida Rosana. (2019). "Kemampuan Koneksi Matematis pada Pembelajaran CONINCON (*Constructivism, Integratif and Contextual*) untuk Mengatasi Kecemasan Siswa. Prosiding Seminar Nasional Matematika 2. 724-731. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>

- Mudarwan. (2018). Penggunaan model pembelajaran *flipped classroom* dengan *moodle* sebagai implementasi dari *blended learning*. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 31, 13–23.
- Muzayanah, Umi. 2015. “Kualitas Butir Soal Pai Pada Ujian Sekolah Berstandar Nasional”. *Jurnal SMaRT*. Vol 1 (1) : hal. 125-135.
- Mu'minah, Iim Halimatul., Gaffar, Aden Arif. (2020). Optimalisasi Penggunaan *Google Classroom* sebagai Alternatif Digitalisasi dalam Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). *Jurnal Bio Educatio*. Vol 5 (2). 23-35. <https://media.neliti.com/media/publications/378025-optimalisasi-penggunaan-googleclassroom-424cde84.pdf>
- Nila, K. (2008). Pemahaman konsep matematik dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*, 229–235.
- Ningsih, Y. L. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa Melalui Penerapan Lembar Aktivitas Mahasiswa (LAM) Berbasis Teori APOS Pada Materi Turunan. *Edumatica*, 6(1), 1–8.
- Nisa, Chairun. 2022. Analisis Karakteristik Butir Soal Tes Ujian Kenaikan Kelas Pelajaran Matematika Dengan Program IteMan. *Jurnal Pendidikan dan Sosial Budaya*. Vol 2 (6). 862-

870. <https://ejournal.yasin-alsys.org/index.php/yasin>
- Novelia, R., Rahimah, D., & Syukur, M. F. (2017). Penerapan Model *Mastery Learning* Berbantuan Lkpd Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Di Kelas Viii.3 Smp Negeri 4 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 1(1), 20–25. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.1.1.20-25>
- Pohan, Rizkah Mahyuni. (2020). Peranan *Schoology* dalam Pembelajaran *Blended Learning* saat Pandemi Covid-19 bagi Generasi Digital. <https://jurnal.uhnp.ac.id/psn-uhnp/article/download/135/129/285>
- Putra, Arif Permana. (2015). Pengaruh Penerapan Model *Blended Learning* terhadap Prestasi Belajar Sejarah Siswa. *jurnal Candrasangkala*. 1 (1). <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Candrasangkala/article/view/759/602>
- R, Feti Kristanti, Isnarto, M. (2019). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Pembelajaran *Flipped Classroom* berbantuan Android. *Seminar Nasional Pacasarjana*, 618–625.
- Radiusman. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* Vol 6 (1). jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc.
- Rahayu, Y., & Pujiastuti, H. (2018). Analisis Kemampuan

- Pemahaman Matematis Siswa Smp Pada Materi Himpunan. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 3, 93-102. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v3i2.1284>
- Ratnawati, ETTY. (2015). Karakteristik Teori-Teori Belajar dalam Proses Pendidikan (Perkembangan Psikologis dan Aplikasi). <https://www.syekh Nurjati.ac.id/jurnal/index.php/edueksos/article/download/658/672>
- Rizkiyah, A. (2015). Penerapan *Blended Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ilmu Bangunan Di Kelas X TGB SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan Vol 1 Nomer 1/JKPTB/15 (2015) : 40 - 49.*
- Roslani, S. M. (2017). Pengaruh Pemberian *Reward and Punishment* Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Pkn Di Sma Pasundan 3 Bandung. *NASPA Journal*, 33, 30.
- Sa'bani, Nadiatul., Heniwaty, Yusnizar. (2022). "Pengaruh Pembelajaran Daring pada Materi Tatak Menabi Page untuk meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Kelas X MAN Batu Bara". *Journal Of Art Dance*. Vol 11 (1). <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/gesture/article/viewFile/34269/18212>
- Salmina, Mik., Adyansyah, Fadlillah. (2017). " Analisis Kualitas

- Soal Ujian Matematika Semester Genap Kelas XI SMA Inshafuddin Kota Banda Aceh. Vol 4 (1). <https://ejournal.bbg.ac.id/numeracy/article/download/250/221/>
- Saputra, M. Eko Arif., Mujib. (2018). "Efektivitas Model Flipped Classroom Menggunakan Video Pembelajaran Matematika terhadap Pemahaman Konsep". *Jurnal Matematika*. 1(2). 173-179. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/desimal/index>
- Sari, L. P. (2020). Penerapan Model Pembelajaran *Flipped Classroom* Dengan Menggunakan Media Interaktif Video Terhadap Pemahaman Konsep. 11-18. http://repository.radenintan.ac.id/9750/1/SKRIPSI_FULL.pdf
- Sarnoto, A. Z. 2011. Kontribusi aliran psikologi behaviorisme terhadap perkembangan teori ilmu komunikasi. *STATEMENT*, 01(2). <https://jurnal.pmp.or.id/index.php/statement/article/download/6/6/11>
- Siregar, R. S., Harahap, M. S., & Elindra, R. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran *Flipped Classroom* Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *Mathematic Education Journal*, 2(3), 49-57. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>
- Siregar, Herlina., Darmawan, Dadan., Rosmilawati, Ila., Samosir,

- Lamtiurma Margaretha. (2022). Implementasi Model Pembelajaran *Blended Learning* pada Pendidikan Kesetaraan Paket C di PKBM Abdi Pertiwi Kota Serang. Vol 7 (2). 122-131. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/E-Plus/article/download/17621/9702>
- Sohaya, E. M. (2018). Pemanfaatan Model Pembelajaran *Blended Learning* dalam Mengembangkan dan Meningkatkan Keprofesionalan Pendidik di Era Revolusi Industri 4 . 0. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 5, 584–594.
- Suardipa, I Putu. 2020. *Sociocultural-Revolution* Ala Vygotsky dalam Konteks Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*. Vol 1 (2). <https://www.jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/JPAUD/article/view/931/801>
- Sudiarta, I. G. P., & Sadra, I. W. (2016). Pengaruh Model *Blended Learning* Berbantuan Video Animasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 49(2), 48. <https://doi.org/10.23887/jppundiksha.v49i2.9009>
- Sudijono, Anas. (2012). Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 1995. *Metoda Statistika*. Bandung: PT Tarsito.
- Sugiyono. 2019. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

- Sukayanti, Luh Rika., Sudarma I Komang., Jampel I Nyoman. 2018. Pengembangan *Blended Learning* Tipe *flipped Classroom* Pada Mata Pelajaran Seni Budaya Kelas XI. *EDUTECH*. Vol 6 (1). 134-146. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU/article/view/20279>
- Sukmawati, R. (2017). STRATEGI DRILL TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN. 10(2), 95–104.
- Supardi. 2017. Statistik Penelitian Pendidikan. Depok: Rajawali Pers.
- Wicaksono, AB, Krismiyati, Nikijuluw, G. J. . (2015). Penerapan Model Pembelajaran *Flipped Classroom* dengan Pendekatan *Project Based Learning* Untuk Mata Pelajaran Biologi Kelas X (studikasuk: SMA N 1. April. <http://repository.uksw.edu/handle/123456789/13302>

LAMPIRAN

Lampiran 1

PROFIL SEKOLAH

1. Nama Sekolah : SMA N 1 Gondang
2. Alamat : Jl.Wisma Praja No 35,Gondang
3. Kode Pos : 57254
4. Kelurahan : Gondang
5. Kecamatan : Gondang
6. Kabupaten : Sragen
7. Provinsi : Jawa Tengah
8. Telepon : 0271-887113
9. Faksimile : 0271-887113
10. Email : smango.sragen@gmail.com
11. Jenjang : SMA
12. Akreditasi : A
13. Nama Kepala Sekolah: Singgih Santoso, S.Pd., M.Pd., Si.

Lampiran 2

DAFTAR PESERTA DIDIK KELAS UJI COBA

No.	Nama	Kode
1	AFRIZA DIAH PEBRIANASARI	U1
2	AISYAH KHAIRUNISA	U2
3	AKHILLA CLARA SINTA PUTRI RIANI	U3
4	AKYAS KALIS RUBEDO	U4
5	ALFFIYA NIKEN FAYANI	U5
6	AMEYLIA WULAN FITRI HANDAYANI	U6
7	ANAS ABID IRAWAN SANJAYA	U7
8	ANIS NURNAILUL MUNA	U8
9	ANOGA PUTRA NAGARA	U9
10	ARISNA RAMADANI	U10
11	AULIA YOANANDA IKA FERLIANA	U11
12	CALISTA JOYS EMERALDINE	U12
13	DESWITA MONICA MAHARANI	U13
14	ELSA PRAMASHELA PUTRI	U14

15	FADLILAH ARUM	U15
16	FAJAR RESPATI	U16
17	FIRSTYNA NUR SAROH	U17
18	HERMA PUTRI KUSMANTORO	U18
19	HUSNA SAYANG HATI	U19
20	JAGAD HARIA WICAKSANA	U20
21	JANU NARENDRA	U21
22	LEONDITA CHINTIA MAHARANI	U22
23	LILIS NOVIYANTI	U23
24	LULU' SETYOWATI	U24
25	MUHAMMAD IQBAL SYAH PUTRA	U25
26	NAJWA NUR HIDAYATI	U26
27	RIFAI ILYAS PRATAMA	U27
28	RINJANI AGNES AMANDA	U28
29	RIZKY APRILIA SAPUTRI	U29
30	RODIYAHTUS SHOLIHAH	U30
31	SENJA OKTAVIA RAMADANI	U31

32	SHINTA ANGGUN ANTIKA	U32
33	TEO MEINESA HETIRA	U33
34	UMAR ZULQARNAIN A	U34
35	VANESA OKTAVIA RAMADANI	U35
36	VIVI PUTRI SETYOWATI	U36

Lampiran 3

DAFTAR PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN

No.	Nama	Kode
1	ABDUL FATTAH NAGATA JAYA NEGARA	E1
2	AJENG APRILIYA SETYAWATI	E2
3	ALFINA ZAHRA	E3
4	ALYA RANA FITRI ZAKIYAH	E4
5	ANANDA PUTRA HERMAWAN	E5
6	ANATASYA PUTRI RAMADHANI	E6
7	ARSYAD FILLAH RAMADHAN	E7
8	ARTIKA PUTRI MEGASARI	E8
9	ARVIEN MANDA AMIEZA	E9
10	AUDREYA PUTRI CALYSTA	E10
11	AULIA RAHMA PRIASTIWI	E11
12	AYOUMA HOLGA ARUM SYAHPUTRA	E12
13	AZZAHRA FIRDA NUR KHOFIFAH	E13
14	BAYASIT SESMIK ROHAN WIBOWO	E14

15	CHAROLINA ADETYAS NUGRAHENI	E15
16	CHICA ALIFIA NUR 'AINI	E16
17	DESITA CAHYA WARDANI	E17
18	DEVA KEN AGUSTA PURNAMA	E18
19	ELINA DIAH SAPUTRI	E19
20	ELSA ANASTASYA OKTAVIANA RAMADHANI	E20
21	FADHIL IHSANUDIN	E21
22	FAUZI ABDILLAH MAULANA	E22
23	FERI EKA SETYONINGSIH	E23
24	IIT MARELITA SALSA BELLA	E24
25	M. ISA NUR SETIAWAN	E25
26	MANGESTI ALYSHA NIDHAUL JANAH	E26
27	MAYESA JIHA MAURY	E27
28	MUHAMMAD HANIF ADI FARZANA	E28
29	NOVA IKA WIDYASTUTI	E29
30	REZA NUR LATIFAH	E30
31	RIRIN RAMADHANI	E31

32	RIZKA DESIRA NINGRUM	E32
33	SILVI THALITA ZAHRA	E33
34	SYIFA AZZAHRA	E34
35	WENING SUBIATI	E35
36	ZAKIYA ENDING	E36

Lampiran 4

DAFTAR PESERTA DIDIK KELAS KONTROL

No.	Nama	Kode
1	AGUSTIN SALSABILA	K1
2	AIRIN PUTRI LESTARI	K2
3	ALFIAH ZAHRA	K3
4	ALVITO FITRA MAULANA	K4
5	ANDIKA NUR PRASETYO	K5
6	ATHIFAH LUTHFIANA DZAHAB	K6
7	AURA CALLISTHA KARTANEGARA	K7
8	BARACITA MAHARANI	K8
9	BRILLIANT BANU EZARD MAULANA	K9
10	CARRIMA WIJAYANTI	K10
11	CHELSEA MONICA AINESA	K11
12	CHELSY AURA GIANT SAPUTRI	K12
13	DEVIAN NUR AZIZAH	K13
14	DIMAS ARIF PRABOWO	K14

15	ELMINATHA SALSA SABRINA	K15
16	FANDI KURNIAHADI	K16
17	HANIFA PUTRI VIDA AZ ZAHRO	K17
18	IMELDA JUNIA ANDRIYANI	K18
19	KHANZA TSABITHA NUR SABRINA	K19
20	LESTARI CITRA ALINI	K20
21	MUHAMMAD IQBAL PRADANA	K21
22	MUHAMMAD NAZHIR ZHORIF	K22
23	MUKTI ALI WIYONO	K23
24	NABILA FITRIANA MGHRIPI	K24
25	NAFISA MUTIARA AYUMI	K25
26	NAYLA ANANDA CHELSEA	K26
27	NIRVANA MUTIA KANZZA	K27
28	PRATAMA DIHYAN SAPUTRA	K28
29	RAMADHANI FITRIANA	K29
30	REVA PUTRI RENGGANIS	K30
31	RINDI EKA BELA	K31
32	SAFITRI WIDYA PRATAMA	K32

33	SALSABILLA DHEA ROFALINA	K33
34	SILVIA TASYA AGUSTINA	K34
35	SUKMA PUTRI RAMADANI	K35
36	YOGI MUHAMMAT FAIZAL	K36

Lampiran 5

KISI-KISI PENULISAN SOAL *PRETEST*

Kompetensi Dasar	Indikator Materi Trigonometri	Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Nomor Soal
3.8 Menggenerasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi	3.8.1 Menjelaskan konsep rasio trigonometri pada segitiga siku-siku	1. Menyatakan ulang sebuah konsep	1
	3.8.2 Menentukan masing-masing nilai rasio trigonometri untuk sudut pada segitiga siku-siku	2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)	2
4.8 Menyelesaikan masalah kontekstual			

yang berkaitan dengan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi	3.8.3 Mengidentifikasi penerapan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari	3. Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep	3
	4.8.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rasio trigonometri yang berhubungan dengan suatu sudut pada segitiga siku-siku	4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	4

	4.8.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rasio trigonometri sudut pada beberapa kuadran	5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	5
	4.8.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rumus rasio trigonometri sudut-sudut berelasi	6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	6
	4.8.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan	7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	7

	aturan penjumlahan trigonometri		
--	---------------------------------------	--	--

Lampiran 6

**INSTRUMEN SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN
KONSEP MATEMATIS SISWA**

Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Trigonometri
Kelas	: X IPA
Jumlah Soal	: 5 butir
Waktu	: 2 x 30 menit

Petunjuk:

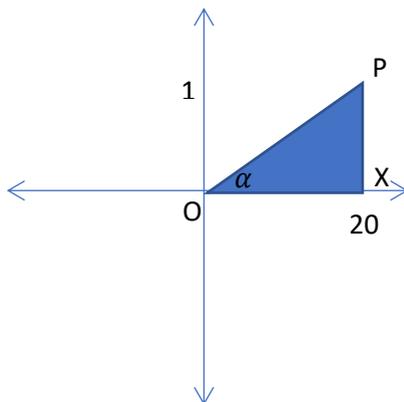
1. Tulislah identitas anda: nama, nomor absen dan kelas.
2. Bacalah soal dengan teliti.
3. Kerjakan secara sistematis, rinci, dan benar.
4. Kerjakan pada lembar jawab yang telah disediakan.

Soal:

1. Sebuah tangga bersandar pada sebuah dinding tembok. Jika diketahui panjang tangga 10 m dan sudut tangga terhadap lantai 30° . Berapakah tinggi tembok dan sketsalah gambarnya!
2. Sketsalah gambar yang merupakan penerapan trigonometri. Terdapat sebuah segitiga ABC dengan siku-siku di A. Panjang salah satu sisi x yang merupakan alas segitiga adalah 3 m dan sisi miring yang dibentuk 2 kali panjang sisi x . Tentukan nilai

dari setiap rasio trigonometri $\sin C$, $\cos C$, $\tan C$, $\sec C$, $\operatorname{cosec} C$, dan $\cotan C$!

3. Di bawah ini manakah yang merupakan contoh penerapan dan bukan penerapan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari !
 - a. Mobil yang melaju dengan lurus dan cepat
 - b. Pesawat yang tinggal landas
 - c. Perlombaan lari maraton
 - d. Pengukuran tinggi menara
 - e. Pengukuran tinggi pohon dengan memanfaatkan bayangan pohon
4. Diketahui $\sin A = \frac{5}{10}$ dan $\tan B = \frac{8}{16}$, di mana A dan B merupakan sudut lancip. Tentukan nilai $\cos B - \tan A$!
5. Perhatikan gambar di bawah ini !



Diketahui sebuah segitiga dengan P terletak pada koordinat $P(20, 15)$ di mana sudut $POX = \alpha$, tentukanlah rasio $\cos \alpha$, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sec \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$, dan $\cot \alpha$

6. Diketahui sebuah segitiga berbentuk lancip dengan $\sin(5p + 32) = \cos(8 - 3p)$. Tentukan nilai p !
7. Tentukan nilai dari $\sin 135^\circ + \cos 135^\circ + \tan 135^\circ$!

Lampiran 7

KISI-KISI PENULISAN SOAL *POSTTEST*

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Pemahaman Konsep Matematis	Butir Soal
3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus	3.9.1 Menjelaskan sebuah konsep aturan sinus dan cosinus	Menyatakan ulang sebuah konsep	1
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	3.9.2 Menjelaskan aturan sinus yang berlaku pada segitiga sebarang	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	2
	3.9.3 Menyelesaikan masalah yang	Memberikan contoh dan non-	3

	berkaitan dengan aturan sinus	contoh dari konsep	
	3.9.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan cosinus	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	4
	3.9.5 Menentukan luas segitiga sebarang menggunakan trigonometri	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)	5
	4.9.1 Menentukan solusi dari	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih	6

	masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan cosinus	prosedur atau operasi tertentu	
	4.9.2 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan luas segitiga	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	7

Lampiran 8

**INSTRUMEN SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN
KONSEP MATEMATIS SISWA**

Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Trigonometri
Kelas	: X IPA
Jumlah Soal	: 7 butir
Waktu	: 2 x 30 menit

Petunjuk:

1. Tulislah identitas anda: nama, nomor absen dan kelas.
2. Bacalah soal dengan teliti.
3. Kerjakan secara sistematis, rinci, dan benar.
4. Kerjakan pada lembar jawab yang telah disediakan.

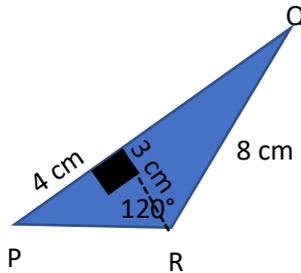
Soal:

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan:
 - a. Aturan sinus
 - b. Aturan cosinus
2. Diketahui segitiga sebarang dengan panjang KL, LM, dan KM masing-masing adalah m satuan, k satuan, dan l

satuan. Jabarkan aturan perbandingan trigonometri yang memenuhi !

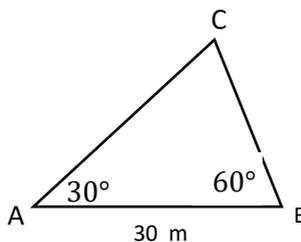
3. Diberikan segitiga RST dengan sudut $R = 30^\circ$, panjang sisi $r = 9$ dm, dan panjang sisi $s = 18$ dm . Jika ditanyakan besar sudut S, maka manakah aturan trigonometri yang digunakan untuk menyelesaikan masalah di atas?
Kemudian tentukan besar $\angle S$!

4.



Tentukan panjang sisi PQ menggunakan aturan trigonometri!

5. Hitunglah luas segitiga berikut !

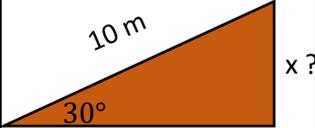


6. Sebuah kapal berlayar ke arah timur sejauh 30 km. Kemudian kapal melanjutkan perjalanan dengan arah 30° sejauh 60 km. Tentukan jarak terhadap posisi kapal berangkat? (gunakan aturan 3 angka)
7. Diketahui A, B, C adalah tonggak batas sebidang tanah.
Tonggak B terletak pada arah 96° dari A
Tonggak C terletak pada arah 174° dari A
Tonggak C terletak pada arah 219° dari B
Jika jarak A ke B adalah 30 m, maka luas sebidang tanah tersebut adalah ? (gunakan aturan 3 angka)

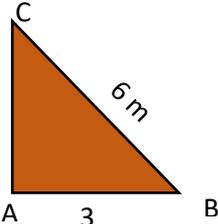
Lampiran 9

KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST*

No	Soal	Jawaban Soal	Skor	kriteria	Indikator Pemahaman Konsep Matematis
1.	Sebuah tangga bersandar pada sebuah dinding tembok. Jika diketahui panjang tangga 10 m dan sudut	Diketahui: panjang tangga = 10 m sudut tangga = 30°	0	Tidak ada jawaban	Menyatakan ulang sebuah konsep
		Ditanyakan : tinggi tembok ?	1	Belum dapat menyatakan ulang sebuah konsep aturan	

	<p>tangga terhadap lantai 30°. Tuliskan Berapakah tinggi tembok dan sketsalah gambarnya!</p>	<p>Penyelesaian : Dimisalkan x menyatakan tinggi sebuah dinding tembok, maka sketsa gambarnya sebagai berikut :</p> 		<p>trigonometri yang dimaksud (rumus mencari sinus)</p>	
			2	<p>Mampu menyatakan ulang sebuah konsep aturan trigonometri yang dimaksud (rumus mencari sinus) tetapi masih</p>	

		$\sin 30^\circ = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{10}$ $\Leftrightarrow 2x = 10$ $\Leftrightarrow x = 5$ <p>Jadi, tinggi tembok adalah 5 m</p>		terdapat kesalahan	
			3	Dapat menyatakan ulang sebuah konsep aturan trigonometri yang dimaksud (rumus mencari sinus) dengan tepat	
Skor Maksimal					3

2.	<p>Sketsalah gambar yang merupakan penerapan trigonometri. Terdapat sebuah segitiga ABC dengan siku-siku di A. Panjang salah satu sisi x yang merupakan alas segitiga adalah 3 m dan sisi miring yang</p>	 <p>Sisi miring = BC = $2 \times \text{sisi } (x)$ Sisi miring = 2×3 Sisi miring = 6</p>	0	Tidak ada jawaban	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)
1	Belum dapat mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya				

	<p>dibentuk 2 kali panjang sisi x. Tentukan nilai dari setiap rasio trigonometri sin C, cos C, tan C, sec C, cosec C, dan cota</p>	$AC^2 = BC^2 - AB^2$ $\Leftrightarrow AC^2 = 6^2 - 3^2$ $\Leftrightarrow AC^2 = 36 - 9$ $\Leftrightarrow AC = \sqrt{27}$ $\Leftrightarrow AC = 3\sqrt{3}$ <ul style="list-style-type: none"> • $\sin C = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ <p>Sehingga $\sin C = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\cos C = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$ 		<p>persyaratan yang membentuk konsep (belum mampu mencari sisi-sisi segitiga yang belum diketahui dan belum dapat mencari nilai dari sin C, cos C, tan C, sec C,</p>	
--	--	---	--	--	--

		<p>Sehingga</p> $\cos C = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ <ul style="list-style-type: none"> • $\tan C = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$ <p>Sehingga</p> $\tan C = \frac{3}{3\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ <ul style="list-style-type: none"> • $\text{Sec } C = \frac{\text{miring}}{\text{samping}}$ 		<p>cosec C, dan cot C)</p>	
			2	<p>Dapat mengklasifikasi objek-objek berdasarkan berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep (mampu</p>	

		<p>Sehingga</p> $\sec C = \frac{6}{3\sqrt{3}} =$ $\frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ <ul style="list-style-type: none"> • $\operatorname{Cosec} C = \frac{\text{miring}}{\text{depan}}$ <p>Sehingga</p> $\operatorname{cosec} C = \frac{6}{3} =$ $\frac{2}{1} = 2$ <ul style="list-style-type: none"> • $\operatorname{Cot} C = \frac{\text{samping}}{\text{depan}}$ 		<p>mencari sisi-sisi segitiga yang belum diketahui dan dapat mencari nilai dari $\sin C$, $\cos C$, $\tan C$, $\sec C$, $\operatorname{cosec} C$, dan $\operatorname{cot} C$, namun masih terdapat kesalahan</p>
--	--	---	--	--

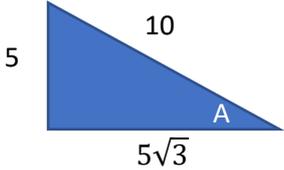
		<p>Sehingga</p> $\cot C = \frac{3\sqrt{3}}{3} =$ $\frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$	3	<p>Dapat mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep (mampu mencari sisi-sisi segitiga yang belum diketahui dan</p>	
--	--	--	---	---	--

				dapat mencari nilai dari $\sin C$, $\cos C$, $\tan C$, $\sec C$, $\operatorname{cosec} C$, dan $\cotan C$ dengan tepat dan benar	
Skor Maksimal			3		
3.	Di bawah ini manakah yang	Contoh penerapan trigonometri:	0	Tidak ada jawaban	Memberikan contoh dan non-

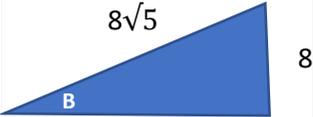
	<p>merupakan contoh penerapan dan bukan penerapan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari !</p> <p>a. Mobil yang melaju dengan lurus dan cepat</p> <p>b. Pesawat yang tinggal landas</p> <p>c. Perlombaan lari maraton</p>	<p>a. Pesawat yang tinggal landas</p> <p>b. Pengukuran tinggi menara</p> <p>c. Pengukuran tinggi pohon dengan memanfaatkan bayangan pohon</p>	1	<p>Belum mampu mengidentifikasi contoh dan non-contoh dari penerapan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>contoh dari konsep</p>
			2	<p>Mampu mengidentifikasi contoh dan non-contoh dari penerapan</p>	

	<p>d. Pengukuran tinggi menara</p> <p>e. Pengukuran tinggi pohon dengan memanfaatkan bayangan pohon</p>	<p>Bukan penerapan trigonometri:</p> <p>a. Mobil yang melaju dengan lurus dan cepat</p> <p>b. Perlombaan lari maraton</p>		<p>trigonometri dengan benar dan tepat</p>	
Skor Maksimal				2	

4.	<p>Diketahui $\sin A = \frac{5}{10}$ dan $\tan B = \frac{8}{16}$, di mana A dan B merupakan sudut lancip. Gambarlah bentuk segitiga yang memenuhi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • $0^\circ < A < 90^\circ$ • $\sin A = \frac{5}{10} = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$ <p>Sisi samping = $\sqrt{10^2 - 5^2}$</p>	0	Tidak ada jawaban	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
----	---	---	---	-------------------	--

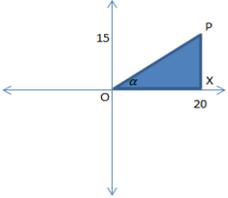
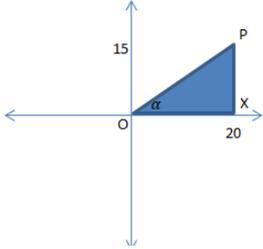
	<p>dan tentukan nilai $\cos B - \tan A!$</p>	$= \sqrt{100 - 25}$ $= \sqrt{75}$ $= \sqrt{25 \times 3}$ $= 5\sqrt{3}$ 	1	<p>Belum dapat menggambar bentuk segitiga yang memenuhi dan belum dapat menentukan nilai $\cos B - \tan A$</p>	
--	--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none">$0^\circ < B < 90^\circ$ $\tan B = \frac{8}{16} = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$ <p>Sisi miring =</p> $\sqrt{16^2 + 8^2}$ $= \sqrt{256 + 64}$	2	Menggambar bentuk segitiga yang memenuhi namun belum dapat menentukan nilai $\cos B$ - $\tan A$ atau sebaliknya	
--	--	--	---	---	--

		$= \sqrt{320}$ $= \sqrt{64 \times 5}$ $= 8\sqrt{5}$  <p style="text-align: center;">16</p> <ul style="list-style-type: none"> $\cos B - \tan A = \frac{16}{8\sqrt{5}} - \frac{5}{5\sqrt{3}}$ 	3	<p>Mampu menggambar bentuk segitiga yang memenuhi dan dapat menentukan nilai $\cos B - \tan A$ dengan tepat</p>	
--	--	---	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • $\cos B - \tan A =$ $\frac{80\sqrt{3}-40\sqrt{5}}{40\sqrt{15}}$ • $\cos B -$ $\tan A =$ $\frac{80\sqrt{3}-40\sqrt{5}}{40\sqrt{15}} \times \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{15}}$ • $\cos B -$ $\tan A =$ $\frac{80\sqrt{45}-40\sqrt{75}}{600}$ • $\cos B -$ $\tan A =$ $\frac{2\sqrt{9 \times 5}-\sqrt{25 \times 3}}{15}$ 			
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none">• $\cos B - \tan A = \frac{6\sqrt{5}-5\sqrt{3}}{15}$			
Skor Maksimal			3		

<p>5.</p>	<p>Perhatikan gambar di bawah ini !</p>  <p>Diketahui sebuah segitiga dengan P terletak pada koordinat P(20, 15) di mana sudut $POX = \alpha$,</p>	<p>Koordinat titik P (20,15) seperti gambar di bawah ini</p> <p>:</p>  <p>Dengan menggunakan rumus pythagoras diperoleh :</p> $OP^2 = OX^2 + XP^2$	<p>0</p>	<p>Tidak ada jawaban</p>	<p>Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep</p>
-----------	--	---	----------	--------------------------	--

	<p>Tentukanlah rasio $\cos \alpha$, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sec \alpha$ dan $\cot \alpha$</p>	<p> $\Leftrightarrow OP^2 = 20^2 + 15^2$ $\Leftrightarrow OP^2 = 625$ $\Leftrightarrow OP = \sqrt{625}$ $\Leftrightarrow OP = 25$ </p> <p>Karena OP menyatakan jarak O ke P, maka OP tidak mungkin negatif. Oleh karena itu, OP yang memenuhi adalah 25. Dengan demikian, didapatkan</p>	1	<p>Belum mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (mencari panjang OP) dan belum dapat menentukan nilai $\cos \alpha$, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, dan $\cot \alpha$</p>	
--	--	---	---	---	--

		<p>trigonometri berikut ini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\cos \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$ <p>$\Leftrightarrow \cos \alpha =$</p> $\frac{20}{25} = \frac{4}{5}$ <ul style="list-style-type: none"> • $\sin \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ <p>$\Leftrightarrow \sin \alpha = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$ <p>$\Leftrightarrow \tan \alpha = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$</p>	2	<p>Mampu mengembangk n syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (mencari panjang OP) dan menentukan nilai $\cos \alpha$, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$,</p>	
--	--	---	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • $\sec \alpha = \frac{\text{miring}}{\text{samping}}$ $\Leftrightarrow \sec \alpha = \frac{25}{20} = \frac{5}{4}$ • $\text{cosec } \alpha = \frac{\text{miring}}{\text{depan}}$ $\Leftrightarrow \text{cosec } \alpha = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$ • $\cot \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{depan}}$ $\Leftrightarrow \cot \alpha = \frac{20}{15} = \frac{4}{3}$ 		<p>dan $\cot \alpha$ tetapi masih terdapat kesalahan</p>	
			3	<p>Mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (mencari</p>	

				panjang OP) dan menentukan nilai $\cos \alpha$, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, dan $\cot \alpha$ dengan benar dan tepat	
Skor Maksimal			3		
6.	Diketahui sebuah segitiga berbentuk lancip dengan $\sin(5p + 32) =$	Dikarenakan segitiga berbentuk lancip maka :	0	Tidak ada jawaban	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau
			1	Belum mampu menyelesaikan	

	$\cos(8 - 3p)$. Tentukan nilai p !	$\sin(5p + 32)$ $= \cos(8 - 3p)$. $\Leftrightarrow \sin(5p + 32)$ $= \cos(90 - (82 + 3p))$ $\Leftrightarrow \sin(5p + 32)$ $= \sin(82 + 3p)$ $\Leftrightarrow 5p + 32 = 82 + 3p$ $\Leftrightarrow 2p = 50$ $\Leftrightarrow p = 25$ Jadi, nilai p yang memenuhi adalah 25		permasalahn dengan menggunakan prosedur atau memanfaatkan operasi tertentu sesuai dengan permasalahan yang diketahui	operasi tertentu
			2	Mampu menyelesaikan permasalahn	

				dengan menggunakan prosedur atau memanfaatkan operasi tertentu sesuai dengan permasalahan yang diketahui tetapi masih terdapat kesalahan	
--	--	--	--	--	--

			3	Mampu menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan prosedur atau memanfaatkan operasi tertentu sesuai dengan permasalahan yang diketahui dengan benar dan tepat	
Skor Maksimal			3		

7.	Tentukan nilai dari $\sin 135^\circ +$ $\cos 135^\circ + \tan 135^\circ$!	$\begin{aligned} & \sin 135^\circ + \\ & \cos 135^\circ + \\ & \tan 135^\circ \\ & = \sin (180^\circ - \\ & \quad 45^\circ) + \\ & \cos (180^\circ - \\ & \quad 45^\circ) + \\ & \tan (180^\circ - \\ & \quad 45^\circ) \\ & = \sin 45^\circ - \\ & \cos 45^\circ - \\ & \tan 45^\circ \\ & = \frac{1}{2}\sqrt{2} - \frac{1}{2}\sqrt{2} - 1 \end{aligned}$	0	Tidak ada jawaban	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah
			1	Belum mampu menyelesaikan permasalahan menggunakan konsep atau algoritma yang telah diketahui	
			2	Mampu menyelesaikan permasalahan menggunakan	

		$= -1$ Jadi, nilai dari $\sin 135^\circ +$ $\cos 135^\circ +$ $\tan 135^\circ$ adalah - 1		konsep atau algoritma yang telah diketahui tetapi masih terdapat kesalahan	
			3	Mampu menyelesaikan permasalahan menggunakan konsep atau algoritma yang telah diketahui	

				dengan benar dan tepat	
Skor Maksimal			3		

Klasifikasi hasil penilaian:

$$S = \frac{R}{20} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

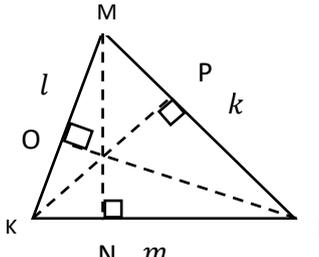
20 = Skor total dari tes tersebut

Lampiran 10

KUNCI JAWABAN SOAL *POSTTEST*

No	Soal	Jawaban Soal	Skor	Kriteria	Indikator Pemahaman Konsep Matematis
1.	Jelaskan apa yang dimaksud dengan: a. Aturan sinus	Aturan Sinus adalah aturan yang berfungsi untuk membandingkan panjang sisi-sisi segitiga terhadap	0	Tidak ada jawaban	Menyatakan ulang sebuah konsep
			1	Belum dapat menyatakan ulang sebuah konsep dari aturan sinus	

	b. Aturan cosinus	<p>sinus sudut-sudutnya.</p> <p>Aturan Cosinus adalah aturan yang menghubungkan antara kuadrat panjang sisi dengan nilai cosinus dari salah satu sudut pada segitiga</p>		dan aturan cosinus	
			2	Mampu menyatakan ulang sebuah konsep dari aturan sinus dan aturan cosinus dengan tepat	
Skor Maksimal				2	

2.	<p>Diketahui segitiga sebarang dengan panjang KL, LM, dan KM masing-masing adalah m satuan, k satuan, dan l satuan. Gambarkan bentuk</p>	<p>Gambar segitiga yang dimaksud dalam soal!</p> 	0	Tidak ada jawaban	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
1	Terdapat jawaban tetapi belum mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis (gambar dan persamaan)				

	<p>segitiga yang memungkinkan dan jabarkan aturan sinus cosinus yang memenuhi !</p>	<p>Segitiga siku-siku KMN dengan $KN \perp MN$</p> <p>Maka dengan perbandingan trigonometri diperoleh bahwa :</p> $\sin K = \frac{MN}{KM}$ $\Leftrightarrow MN = KM \sin K$	2	<p>Mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis (gambar dan persamaan) tetapi masih terdapat kesalahan</p>	
--	---	--	---	---	--

		<p>atau $MN = l \sin K$</p> <p>Segitiga siku-siku LMN dengan $LN \perp MN$</p> <p>Maka dengan perbandingan trigonometri diperoleh bahwa :</p> $\sin L = \frac{MN}{LM}$ $\Leftrightarrow MN = LM \sin L$	3	<p>Mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis (gambar, simbol dan persamaan) dengan benar dan tepat</p>	
--	--	---	---	--	--

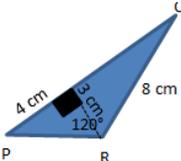
		<p>atau $MN = k \sin L$</p> <p>Dari kedua persamaan tersebut maka diperoleh bahwa</p> <p>$MN = l \sin K$ dan $MN = k \sin L$</p> <p>Maka $l \sin K = k \sin L$</p> <p>Atau dapat ditulis dengan</p> $\frac{k}{\sin K} = \frac{l}{\sin L}$		
--	--	---	--	--

Skor Maksimal				3	
3.	Diberikan segitiga RST dengan sudut $R = 30^\circ$, panjang sisi $r = 9$ dm, dan panjang sisi $s = 18$ dm . Jika ditanyakan besar sudut S , maka manakah	Soal di atas telah diketahui 2 sisi dan 1 sudut. Berdasarkan hal tersebut, maka konsep trigonometri yang lebih mudah digunakan untuk mencari besar sudut S adalah aturan sinus.	0	Tidak ada jawaban	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep
			1	Belum mampu mengidentifikasi contoh dan non-contoh bentuk soal yang diselesaikan dengan aturan sinus dan belum mampu	

	<p>aturan trigonometri (sinus atau cosinus) yang digunakan untuk menyelesaikan masalah di atas? Kemudian tentukan besar $\angle S$!</p>	<p>Dengan menggunakan aturan sinus maka diperoleh :</p> $\frac{r}{\sin R} = \frac{s}{\sin S}$ $\Leftrightarrow \frac{9}{\sin 30^\circ} = \frac{18}{\sin S}$ $\Leftrightarrow 9 \times \sin S = 18 \times \sin 30^\circ$ $\Leftrightarrow 9 \times \sin S = 18 \times 0,5$ $\Leftrightarrow \sin S = \frac{18 \times 0,5}{9}$		<p>menentukan besar nilai dari $\angle S$</p> <hr/> <p>2</p> <p>Mampu mengidentifikasi contoh dan non-contoh bentuk soal yang diselesaikan dengan aturan sinus namun belum mampu menentukan</p>	
--	--	--	--	--	--

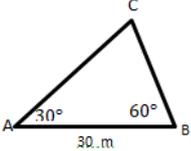
		$\Leftrightarrow \sin S = 1$ Jadi, besar $\sphericalangle S$ adalah 90°		besar nilai dari $\sphericalangle S$ atau sebaliknya	
			3	Mampu mengidentifikasi contoh dan non-contoh bentuk soal yang diselesaikan dengan aturan sinus dan mampu menentukan	

				besar nilai dari $\angle S$ dengan benar dan tepat	
Skor Maksimal				3	
4.	Tentukan panjang sisi PQ menggunakan aturan trigonometri	Sebelum mencari panjang sisi PQ menggunakan aturan trigonometri, maka dicari terlebih dahulu panjang PR	0	Tidak ada jawaban	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
			1	Belum mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu	

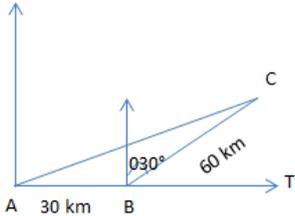
		<p>menggunakan teorema pythagoras.</p> $PR^2 = 4^2 + 3^2$ $\Leftrightarrow PR^2 = 16 + 9$ $\Leftrightarrow PR^2 = 25$ $\Leftrightarrow PR = \sqrt{25}$ $\Leftrightarrow PR = 5 \text{ cm}$		<p>konsep (menentukan panjang PR) dan belum mampu menentukan panjang PQ</p>	
			2	<p>Mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (menentukan</p>	

		<p>Kemudian gunakan aturan cosinus</p> $PQ^2 = 8^2 + 5^2 - 2 \cdot 8 \cdot 5 \cdot \cos 120^\circ$ $\Leftrightarrow PQ^2 = 64 + 25 - 80\left(-\frac{1}{2}\right)$ $\Leftrightarrow PQ^2 = 89 + 40$ $\Leftrightarrow PQ^2 = 129$ $\Leftrightarrow PQ = \sqrt{129}$		<p>panjang PR) namun belum mampu menentukan panjang PQ atau sebaliknya</p>	
			3	<p>Mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (menentukan</p>	

		Jadi, panjang sisi PQ adalah $\sqrt{129}$ cm		panjang PR) dan mampu menentukan panjang PQ dengan benar dan tepat	
Skor Maksimal				3	
5.	Hitunglah luas segitiga berikut !	Diketahui : $\angle A = 30^\circ$ $\angle B = 60^\circ$ Panjang AB = 30 m	0	Tidak ada jawaban	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)
			1	Terdapat jawaban tetapi belum mampu mengklasifikas	

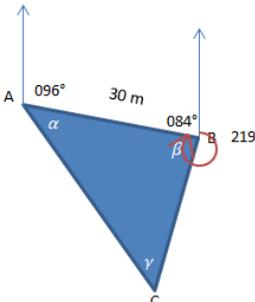
		<p>Untuk menentukan luas segitiga digunakan konsep trigonometri.</p> <p>Luas segitiga = $\frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}$</p> <p>$\Leftrightarrow$ Luas segitiga = $\frac{(30)^2 \sin 30^\circ \sin 60^\circ}{2 \sin 90^\circ}$</p>		<p>ikan objek-objek menurut sifat-sifat yang sesuai dengan konsep</p>	
			2	<p>Mampu mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat yang sesuai dengan konsep tetapi masih</p>	

		$\Leftrightarrow \text{Luas segitiga} = \frac{900 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}}{2}$		terdapat kesalahan	
		$\Leftrightarrow \text{Luas segitiga} = 112,5\sqrt{3}$	3	Mampu mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat yang sesuai dengan konsep dengan benar dan lengkap	
Skor Maksimal					3

6.	Sebuah kapal berlayar ke timur sejauh 30 km. Kemudian kapal melanjutkan perjalanan dengan arah 030° sejauh 60 km. Tentukan jarak terhadap	<p>Masalah di atas dapat diilustrasikan sebagai berikut :</p>  <p>Jarak kapal terhadap posisi saat kapal berangkat adalah</p>	0	Tidak ada jawaban	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
1	Belum mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari menggunakan konsep atau algoritma yang telah diketahui				

	posisi kapal berangkat? (gunakan aturan angka)	$AC = \sqrt{(30)^2 + (60)^2 - 2(30)(60) \cdot \cos 120^\circ}$ $= \sqrt{900 + 3600 - 2(30)(60) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)}$ $= \sqrt{6300}$ $AC = 30\sqrt{7}$ <p>Jadi, jarak kapal terhadap posisi kapal berangkat adalah $30\sqrt{7}$ km</p>	2	Mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari menggunakan konsep atau algoritma yang telah diketahui tetapi masih terdapat kesalahan	
			3	Mampu menyelesaikan permasalahan	

				sehari-hari menggunakan konsep atau algoritma yang telah diketahui dengan benar dan tepat	
Skor Maksimal				3	
7.	Diketahui A, B, C adalah		0	Tidak ada jawaban	Mengaplikasikan konsep atau

	<p>tonggak batas sebidang tanah.</p> <p>Tonggak B terletak pada arah 096° dari A</p> <p>Tonggak C terletak pada arah 174° dari A</p>	 <p>Sudut berpelurus = 180°</p> <p>$180^\circ - 96^\circ = 84^\circ$</p> <p>Besar sudut 1 putaran = 360°</p>	<p>1</p>	<p>Belum mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari menggunakan konsep atau algoritma yang telah diketahui</p>	<p>algoritma pemecahan masalah</p>
			<p>2</p>	<p>Mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari menggunakan konsep atau</p>	

<p>Tonggak C terletak pada arah 219° dari B</p> <p>Jika jarak A ke B adalah 30 m, maka luas sebidang tanah tersebut adalah ? (gunakan aturan 3 angka)</p>	$\beta = 360^\circ - 219^\circ - 84^\circ = 57^\circ$ $\alpha = 174^\circ - 96^\circ = 78^\circ$ <p>Jumlah besar sudut segitiga = 180°</p> $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ $\Leftrightarrow 78^\circ + 57^\circ + \angle C = 180^\circ$ $\Leftrightarrow 135^\circ + \angle C = 180^\circ$		<p>algoritma yang telah diketahui tetapi masih terdapat kesalahan</p>
		3	<p>Mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari menggunakan konsep atau algoritma yang telah diketahui</p>

		$\Leftrightarrow \angle C = 45^\circ$ <p>maka $\gamma = 45^\circ$</p> <p>Aturan sinus</p> $\frac{BC}{\sin 78^\circ} = \frac{AB}{\sin 45^\circ}$ $\Leftrightarrow BC = \frac{AB \cdot \sin 78^\circ}{\sin 45^\circ}$ $\Leftrightarrow BC = \frac{30 \cdot \frac{49}{50}}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$ $\Leftrightarrow BC = 30 \cdot \frac{49}{50} \cdot \frac{2}{\sqrt{2}}$ $\Leftrightarrow BC = \frac{294}{5\sqrt{2}}$		dengan benar dan tepat	
--	--	--	--	---------------------------	--

		$\Leftrightarrow BC = \frac{294}{5\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $\Leftrightarrow BC = \frac{294\sqrt{2}}{5 \cdot 2}$ $\Leftrightarrow BC = \frac{147\sqrt{2}}{5}$ <p>Luas Segitiga =</p> $\frac{1}{2} \cdot AB \cdot BC \cdot \sin \beta$ $\Leftrightarrow \text{Luas Segitiga} =$ $\frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{147\sqrt{2}}{5} \cdot \sin 57^\circ$ $\Leftrightarrow \text{Luas Segitiga} =$ $\frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{147\sqrt{2}}{5} \cdot \frac{4}{5}$		
--	--	--	--	--

		\Leftrightarrow Luas Segitiga = $\frac{1764\sqrt{2}}{5}$ <p>Jadi luas lahan tersebut adalah</p> $\frac{1764\sqrt{2}}{5} \text{ m}^2$			
Skor Maksimal				3	

Klasifikasi hasil penilaian:

$$S = \frac{R}{20} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

20 = Skor total dari tes tersebut

Lampiran 11

DAFTAR NILAI PTS KELAS X IPA

NO	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4	X IPA 5
1	70	66	70	75	60
2	60	60	70	58	80
3	50	63	80	68	70
4	60	70	65	70	50
5	70	80	60	66	66
6	80	50	56	74	54
7	42	53	53	52	64
8	56	56	75	46	76
9	73	78	82	80	70
10	66	70	56	50	75
11	61	65	64	66	68
12	80	74	68	78	56
13	65	62	50	50	80
14	51	56	77	77	77
15	48	80	60	67	86
16	60	74	70	80	72
17	76	82	77	80	70
18	65	70	75	74	50
19	74	68	50	68	60
20	76	72	48	48	40
21	68	78	76	70	78
22	82	66	76	65	75
23	78	78	60	70	78
24	66	56	50	67	65
25	66	50	80	76	80
26	65	40	78	48	77

27	50	80	82	50	63
28	72	48	70	78	76
29	50	60	52	80	58
30	44	62	64	72	62
31	40	40	60	75	69
32	76	70	56	76	40
33	54	68	40	78	58
34	70	64	70	60	73
35	82	80	82	64	80
36	78	56	54	50	78

Lampiran 12

UJI NORMALITAS KELAS POPULASI
KELAS X IPA 1

X	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
40	-2.044	0.020	0.028	0.007
42	-1.878	0.030	0.056	0.025
44	-1.711	0.044	0.083	0.040
48	-1.378	0.084	0.111	0.027
50	-1.212	0.113	0.194	0.082
50	-1.212	0.113	0.194	0.082
50	-1.212	0.113	0.194	0.082
51	-1.128	0.130	0.222	0.093
54	-0.879	0.190	0.250	0.060
56	-0.712	0.238	0.278	0.040
60	-0.379	0.352	0.361	0.009
60	-0.379	0.352	0.361	0.009
60	-0.379	0.352	0.361	0.009
61	-0.296	0.384	0.389	0.005
65	0.037	0.515	0.472	0.043
65	0.037	0.515	0.472	0.043
65	0.037	0.515	0.472	0.043
66	0.120	0.548	0.556	0.008
66	0.120	0.548	0.556	0.008
66	0.120	0.548	0.556	0.008
68	0.287	0.613	0.583	0.030
70	0.453	0.675	0.667	0.008
70	0.453	0.675	0.667	0.008

70	0.453	0.675	0.667	0.008
72	0.620	0.732	0.694	0.038
73	0.703	0.759	0.722	0.037
74	0.786	0.784	0.750	0.034
76	0.953	0.830	0.833	0.004
76	0.953	0.830	0.833	0.004
76	0.953	0.830	0.833	0.004
78	1.119	0.868	0.889	0.020
78	1.119	0.868	0.889	0.020
80	1.286	0.901	0.944	0.044
80	1.286	0.901	0.944	0.044
82	1.452	0.927	1.000	0.073
82	1.452	0.927	1.000	0.073

rata-rata	65
s	12.013

L maks	0.093
L tabel (36; 0,05)	0.14766667

KELAS X IPA 2

X	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
40	-2.203	0.014	0.056	0.042
40	-2.203	0.014	0.056	0.042
48	-1.502	0.067	0.083	0.017
50	-1.327	0.092	0.139	0.047
50	-1.327	0.092	0.139	0.047
53	-1.064	0.144	0.167	0.023
56	-0.801	0.212	0.278	0.066
56	-0.801	0.212	0.278	0.066
56	-0.801	0.212	0.278	0.066
56	-0.801	0.212	0.278	0.066
60	-0.450	0.326	0.333	0.007
60	-0.450	0.326	0.333	0.007
62	-0.275	0.392	0.389	0.003
62	-0.275	0.392	0.389	0.003
63	-0.187	0.426	0.417	0.009
64	-0.100	0.460	0.444	0.016
65	-0.012	0.495	0.472	0.023
66	0.075	0.530	0.528	0.002
66	0.075	0.530	0.528	0.002
68	0.251	0.599	0.583	0.016
68	0.251	0.599	0.583	0.016
70	0.426	0.665	0.694	0.029
70	0.426	0.665	0.694	0.029
70	0.426	0.665	0.694	0.029
70	0.426	0.665	0.694	0.029

72	0.601	0.726	0.722	0.004
74	0.777	0.781	0.778	0.004
74	0.777	0.781	0.778	0.004
78	1.127	0.870	0.861	0.009
78	1.127	0.870	0.861	0.009
78	1.127	0.870	0.861	0.009
80	1.303	0.904	0.972	0.069
80	1.303	0.904	0.972	0.069
80	1.303	0.904	0.972	0.069
80	1.303	0.904	0.972	0.069
82	1.478	0.930	1.000	0.070

rata-rata	65
s	11.410

L maks	0.070
L tabel (36; 0,05)	0.1476667

KELAS X IPA 3

X	z	F(z)	S(z)	$ F(z)-S(z) $
40	-2.193	0.014	0.028	0.014
48	-1.504	0.066	0.056	0.011
50	-1.331	0.092	0.139	0.047
50	-1.331	0.092	0.139	0.047
50	-1.331	0.092	0.139	0.047
52	-1.159	0.123	0.167	0.043
53	-1.073	0.142	0.194	0.053
54	-0.986	0.162	0.222	0.060
56	-0.814	0.208	0.306	0.098
56	-0.814	0.208	0.306	0.098
56	-0.814	0.208	0.306	0.098
60	-0.469	0.319	0.417	0.097
60	-0.469	0.319	0.417	0.097
60	-0.469	0.319	0.417	0.097
60	-0.469	0.319	0.417	0.097
64	-0.125	0.450	0.472	0.022
64	-0.125	0.450	0.472	0.022
65	-0.038	0.485	0.500	0.015
68	0.220	0.587	0.528	0.059
70	0.393	0.653	0.667	0.014
70	0.393	0.653	0.667	0.014
70	0.393	0.653	0.667	0.014
70	0.393	0.653	0.667	0.014
70	0.393	0.653	0.667	0.014
75	0.824	0.795	0.722	0.073
75	0.824	0.795	0.722	0.073
76	0.910	0.819	0.778	0.041

76	0.910	0.819	0.778	0.041
77	0.996	0.840	0.833	0.007
77	0.996	0.840	0.833	0.007
78	1.082	0.860	0.861	0.001
80	1.255	0.895	0.917	0.021
80	1.255	0.895	0.917	0.021
82	1.427	0.923	1.000	0.077
82	1.427	0.923	1.000	0.077
82	1.427	0.923	1.000	0.077

rata-rata	65
s	11.602

L maks	0.098
L tabel (36; 0,05)	0.147667

KELAS X IPA 4

X	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
46	-1.886	0.030	0.028	0.002
48	-1.705	0.044	0.083	0.039
48	-1.705	0.044	0.083	0.039
50	-1.524	0.064	0.194	0.131
50	-1.524	0.064	0.194	0.131
50	-1.524	0.064	0.194	0.131
50	-1.524	0.064	0.194	0.131
52	-1.343	0.090	0.222	0.133
58	-0.800	0.212	0.250	0.038
60	-0.619	0.268	0.278	0.010
64	-0.257	0.399	0.306	0.093
65	-0.166	0.434	0.333	0.101
66	-0.075	0.470	0.389	0.081
66	-0.075	0.470	0.389	0.081
67	0.015	0.506	0.444	0.062
67	0.015	0.506	0.444	0.062
68	0.106	0.542	0.500	0.042
68	0.106	0.542	0.500	0.042
70	0.287	0.613	0.583	0.030
70	0.287	0.613	0.583	0.030
70	0.287	0.613	0.583	0.030
72	0.468	0.680	0.611	0.069
74	0.649	0.742	0.667	0.075
74	0.649	0.742	0.667	0.075
75	0.739	0.770	0.722	0.048
75	0.739	0.770	0.722	0.048
76	0.830	0.797	0.778	0.019

76	0.830	0.797	0.778	0.019
77	0.921	0.821	0.806	0.016
78	1.011	0.844	0.889	0.045
78	1.011	0.844	0.889	0.045
78	1.011	0.844	0.889	0.045
80	1.192	0.883	1.000	0.117
80	1.192	0.883	1.000	0.117
80	1.192	0.883	1.000	0.117
80	1.192	0.883	1.000	0.117

rata-rata	67
s	11.044

L maks	0.133
L tabel (36; 0,05)	0.147667

KELAS X IPA 5

X	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
40	-2.406	0.008	0.056	0.047
40	-2.406	0.008	0.056	0.047
50	-1.534	0.062	0.111	0.049
50	-1.534	0.062	0.111	0.049
54	-1.186	0.118	0.139	0.021
56	-1.012	0.156	0.167	0.011
58	-0.837	0.201	0.222	0.021
58	-0.837	0.201	0.222	0.021
60	-0.663	0.254	0.278	0.024
60	-0.663	0.254	0.278	0.024
62	-0.489	0.312	0.306	0.007
63	-0.402	0.344	0.333	0.011
64	-0.315	0.377	0.361	0.015
65	-0.228	0.410	0.389	0.021
66	-0.140	0.444	0.417	0.028
68	0.034	0.514	0.444	0.069
69	0.121	0.548	0.472	0.076
70	0.208	0.582	0.556	0.027
70	0.208	0.582	0.556	0.027
70	0.208	0.582	0.556	0.027
73	0.470	0.681	0.611	0.070
75	0.644	0.740	0.667	0.073
75	0.644	0.740	0.667	0.073
76	0.731	0.768	0.722	0.045
76	0.731	0.768	0.722	0.045
77	0.818	0.793	0.778	0.016
77	0.818	0.793	0.778	0.016

78	0.905	0.817	0.861	0.044
78	0.905	0.817	0.861	0.044
78	0.905	0.817	0.861	0.044
80	1.079	0.860	0.972	0.112
80	1.079	0.860	0.972	0.112
80	1.079	0.860	0.972	0.112
80	1.079	0.860	0.972	0.112
86	1.602	0.945	1.000	0.055
72	0.382	0.649	0.583	0.066

rata-rata	68
s	11.477

L maks	0.112
L tabel (36; 0,05)	0.147667

Lampiran 13

UJI HOMOGENITAS KELAS POPULASI

TABEL PENOLONG					
Populasi	dk (n-1)	s_i^2	$\log s_i^2$	dk. $\log s_i^2$	dk. s_i^2
X IPA 1	35	144.3111	2.1593	75.57549197	5050.889
X IPA 2	35	130.1802	2.114545	74.00906789	4556.306
X IPA 3	35	134.5968	2.129035	74.51621859	4710.889
X IPA 4	35	121.9714	2.086258	73.01903387	4269
X IPA 5	35	131.7302	2.119685	74.18898253	4610.556
Σ	175			371.309	23197.64

1. Hitung varian gabungan dari semua kelompok

$$s^2_{gab} = \frac{\sum dks_i^2}{\sum dk} = 132,5579$$

2. Hitung nilai B (Bartlett)

$B = \text{nilai Bartlett}$

$$= \left(\sum dk \right) (\log S^2_{gab}) = 371,4210036$$

3. Hitung nilai chi-kuadrat (X^2 hitung)

$$X^2_{hitung} = (\ln 10) \left(B - \sum dk \cdot \log(S_i^2) \right) = 0,25837$$

4. Tentukan harga chi-kuadrat tabel (ada taraf nyata 0,05 dan derajat kebebasan (dk) = k-1 = 5-1=4 yaitu 9,488
5. menguji hipotesis homogenitas chi hitung < chi tabel, H_0 diterima
0,25830256 < 9,488 maka disimpulkan bahwa kelompok data memiliki varian yang sama atau homogen

Lampiran 14

UJI KESAMAAN RATA-RATA KELAS POPULASI

No.	NILAI UTS									
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²	X ₄ ²	X ₅ ²
1	70	66	70	75	60	4900	4356	4900	5625	3600
2	60	60	70	58	80	3600	3600	4900	3364	6400
3	50	63	80	68	70	2500	3969	6400	4624	4900
4	60	70	65	70	50	3600	4900	4225	4900	2500
5	70	80	60	66	66	4900	6400	3600	4356	4356
6	80	50	56	74	54	6400	2500	3136	5476	2916
7	42	53	53	52	64	1764	2809	2809	2704	4096
8	56	56	75	46	76	3136	3136	5625	2116	5776
9	73	78	82	80	70	5329	6084	6724	6400	4900
10	66	70	56	50	75	4356	4900	3136	2500	5625
11	61	65	64	66	68	3721	4225	4096	4356	4624
12	80	74	68	78	56	6400	5476	4624	6084	3136
13	65	62	50	50	80	4225	3844	2500	2500	6400
14	51	56	77	77	77	2601	3136	5929	5929	5929
15	48	80	60	67	86	2304	6400	3600	4489	7396
16	60	74	70	80	72	3600	5476	4900	6400	5184
17	76	82	77	80	70	5776	6724	5929	6400	4900
18	65	70	75	74	50	4225	4900	5625	5476	2500
19	74	68	50	68	60	5476	4624	2500	4624	3600
20	76	72	48	48	40	5776	5184	2304	2304	1600
21	68	78	76	70	78	4624	6084	5776	4900	6084
22	82	66	76	65	75	6724	4356	5776	4225	5625
23	78	78	60	70	78	6084	6084	3600	4900	6084
24	66	56	50	67	65	4356	3136	2500	4489	4225
25	66	50	80	76	80	4356	2500	6400	5776	6400
26	65	40	78	48	77	4225	1600	6084	2304	5929
27	50	80	82	50	63	2500	6400	6724	2500	3969
28	72	48	70	78	76	5184	2304	4900	6084	5776
29	50	60	52	80	58	2500	3600	2704	6400	3364
30	44	62	64	72	62	1936	3844	4096	5184	3844
31	40	40	60	75	69	1600	1600	3600	5625	4761
32	76	70	56	76	40	5776	4900	3136	5776	1600
33	54	68	40	78	58	2916	4624	1600	6084	3364
34	70	64	70	60	73	4900	4096	4900	3600	5329
35	82	80	82	64	80	6724	6400	6724	4096	6400
36	78	56	54	50	78	6084	3136	2916	2500	6084
JUMLAH	2324	2345	2356	2406	2434	155078	157307	158898	165070	169176

TABEL BANTU						
	A	B	C	D	E	
n	36	36	36	36	36	180
$\sum x_i$	2324	2345	2356	2406	2434	11865
$\sum x_i^2$	5400976	5499025	5550736	5788836	5924356	28163929
VARIANSI	144.3111	130.1802	134.5968	121.9714	131.730159	662.7896825
RATA-RATA	65	65	65	67	68	329.5833333

sumber variasi	dk	JK	MK	$F_{\bar{h}}$	$F_{\bar{r}}$	keputusan
total	180	27381828				
antar kelompok	4	230.1111	57.52778	0.000368	2.423286	Terima H_0
dalam kelompok	175	27381598	156466.3			

Lampiran 15

HASIL UJI COBA INSTRUMEN *PRETEST*

No Soal	1	2	3	4	5	6	7	total skor	Nilai	
Siswa	U1	3	3	2	3	0	3	1	15	75
	U2	2	0	0	3	0	1	2	8	40
	U3	3	3	1	3	3	0	1	14	70
	U4	3	0	1	0	2	3	0	9	45
	U5	3	2	2	3	1	3	3	17	85
	U6	2	3	0	3	1	0	0	9	45
	U7	3	1	0	3	3	0	2	12	60
	U8	3	2	1	3	2	3	3	17	85
	U9	3	3	0	3	2	1	3	15	75
	U10	2	3	0	3	1	1	1	11	55
	U11	3	1	2	3	2	1	3	15	75
	U12	2	3	0	2	3	0	2	12	60
	U13	3	2	2	1	0	1	3	12	60
	U14	0	3	0	3	2	2	3	13	65
	U15	3	3	1	3	3	3	1	17	85
	U16	3	0	1	3	2	0	2	11	55
	U17	3	3	2	3	3	3	1	18	90
	U18	3	2	2	3	2	3	2	17	85
	U19	0	3	1	0	3	0	0	7	35
	U20	1	0	0	0	0	3	3	7	35
	U21	3	0	2	0	0	3	3	11	55
	U22	0	3	0	1	3	1	1	9	45
	U23	3	3	2	3	3	3	3	20	100
	U24	3	3	2	3	3	3	3	20	100

U25	1	0	1	0	2	1	3	8	40
U26	3	2	2	0	0	0	0	7	35
U27	3	3	2	3	3	3	3	20	100
U28	0	2	1	0	2	2	0	7	35
U29	3	2	2	3	3	3	3	19	95
U30	2	0	0	0	3	3	2	10	50
U31	0	0	1	0	2	1	2	6	30
U32	3	2	1	3	3	3	3	18	90
U33	3	3	2	3	3	3	3	20	100
U34	0	1	1	0	1	0	3	6	30
U35	0	3	1	3	3	3	3	16	80
U36	0	2	0	2	3	3	3	13	65

Lampiran 16

HASIL UJI COBA INSTRUMEN *POSTTEST*

No Soal	1	2	3	4	5	6	7	total skor	Nilai	
Siswa	U1	2	3	2	3	3	3	3	19	95
	U2	1	1	3	1	0	2	1	9	45
	U3	2	1	1	1	1	3	2	11	55
	U4	0	0	3	1	3	0	0	7	35
	U5	2	1	3	0	3	3	3	15	75
	U6	0	0	2	3	1	0	0	6	30
	U7	2	3	3	3	3	3	3	20	100
	U8	1	1	0	3	3	3	3	14	70
	U9	2	1	1	1	1	3	1	10	50
	U10	0	1	3	3	3	0	2	12	60
	U11	1	1	1	1	3	1	1	9	45
	U12	1	3	1	3	3	0	0	11	55
	U13	2	1	3	3	0	3	3	15	75
	U14	0	1	2	1	1	3	3	11	55
	U15	2	1	1	1	1	3	2	11	55
	U16	0	0	3	1	3	0	3	10	50
	U17	2	1	1	1	2	0	0	7	35
	U18	1	1	3	3	3	3	1	15	75
	U19	0	1	1	1	1	3	1	8	40
	U20	2	1	3	3	3	0	3	15	75
	U21	2	1	3	3	3	3	3	18	90
	U22	2	0	0	3	3	3	0	11	55
	U23	2	3	3	3	3	1	3	18	90
	U24	2	3	0	2	3	3	2	15	75

U25	2	1	3	3	0	3	3	15	75
U26	2	3	3	3	3	3	3	20	100
U27	0	0	1	1	1	2	0	5	25
U28	0	1	3	3	3	2	1	13	65
U29	2	1	1	1	1	3	1	10	50
U30	1	1	3	0	3	1	0	9	45
U31	0	1	2	3	3	3	3	15	75
U32	1	2	3	1	1	1	1	10	50
U33	0	1	1	1	1	3	1	8	40
U34	2	3	3	3	3	3	3	20	100
U35	2	0	3	3	3	3	2	16	80
U36	2	3	3	3	0	1	0	12	60

Lampiran 17

r TABEL *PRODUCT MOMENT*

Tabel r untuk df = 1 - 50

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

Lampiran 18

UJI VALIDITAS INSTRUMEN *PRETEST*

No Soal	1			2			3			4			5			6			7			Y	Y ²
	X	X ²	XY	X	X ²	XY	X	X ²	XY	X	X ²	XY	X	X ²	XY	X	X ²	XY	X	X ²	XY		
U1	3	9	45	3	9	45	2	4	30	3	9	45	0	0	0	3	9	45	1	1	15	15	225
U2	2	4	16	0	0	0	0	0	0	3	9	24	0	0	0	1	1	8	2	4	16	8	64
U3	3	9	42	3	9	42	1	1	14	3	9	42	3	9	42	0	0	0	1	1	14	14	196
U4	3	9	27	0	0	0	1	1	9	0	0	0	2	4	18	3	9	27	0	0	0	9	81
U5	3	9	51	2	4	34	2	4	34	3	9	51	1	1	17	3	9	51	3	9	51	17	289
U6	2	4	18	3	9	27	0	0	0	3	9	27	1	1	9	0	0	0	0	0	0	9	81
U7	3	9	36	1	1	12	0	0	0	3	9	36	3	9	36	0	0	0	2	4	24	12	144
U8	3	9	51	2	4	34	1	1	17	3	9	51	2	4	34	3	9	51	3	9	51	17	289
U9	3	9	45	3	9	45	0	0	0	3	9	45	2	4	30	1	1	15	3	9	45	15	225
U10	2	4	22	3	9	33	0	0	0	3	9	33	1	1	11	1	1	11	1	1	11	11	121
U11	3	9	45	1	1	15	2	4	30	3	9	45	2	4	30	1	1	15	3	9	45	15	225
U12	2	4	24	3	9	36	0	0	0	2	4	24	3	9	36	0	0	0	2	4	24	12	144
U13	3	9	36	2	4	24	2	4	24	1	1	12	0	0	0	1	1	12	3	9	36	12	144
U14	0	0	0	3	9	33	0	0	0	3	9	39	2	4	26	2	4	26	3	9	39	13	169
U15	3	9	51	3	9	51	1	1	17	3	9	51	3	9	51	3	9	51	1	1	17	17	289
U16	3	9	33	0	0	0	1	1	11	3	9	33	2	4	22	0	0	0	2	4	22	11	121
U17	3	9	54	3	9	54	2	4	36	3	9	54	3	9	54	3	9	54	1	1	18	18	324
U18	3	9	51	2	4	34	2	4	34	3	9	51	2	4	34	3	9	51	2	4	34	17	289
U19	0	0	0	3	9	3	21	1	1	7	0	0	0	0	0	3	9	21	0	0	0	7	49
U20	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	21	3	9	21	7	49
U21	3	9	33	0	0	0	2	4	22	0	0	0	0	0	0	3	9	33	3	9	33	11	121
U22	0	0	0	3	9	27	0	0	0	1	1	9	3	9	27	1	1	9	1	1	9	9	81
U23	3	9	60	3	9	60	2	4	40	3	9	60	3	9	60	3	9	60	3	9	60	20	400
U24	3	9	60	3	9	60	2	4	40	3	9	60	3	9	60	3	9	60	3	9	60	20	400
U25	1	1	8	0	0	0	1	1	8	0	0	0	2	4	16	1	1	8	3	9	24	8	64
U26	3	9	21	2	4	14	2	4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	49
U27	3	9	60	3	9	60	2	4	40	3	9	60	3	9	60	3	9	60	3	9	60	20	400
U28	0	0	0	2	4	14	1	1	7	0	0	0	2	4	14	2	4	14	0	0	0	7	49
U29	3	9	57	2	4	38	2	4	38	3	9	57	3	9	57	3	9	57	3	9	57	19	361
U30	2	4	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	30	3	9	30	2	4	20	10	100
U31	0	0	0	0	0	0	1	1	6	0	0	0	2	4	12	1	1	6	2	4	12	6	36
U32	3	9	54	2	4	36	1	1	18	3	9	54	3	9	54	3	9	54	3	9	54	18	324
U33	3	9	60	3	9	60	2	4	40	3	9	60	3	9	60	3	9	60	3	9	60	20	400
U34	0	0	0	1	1	6	1	1	6	0	0	0	1	1	6	0	0	0	3	9	18	6	36
U35	0	0	0	3	9	48	1	1	16	3	9	48	3	9	48	3	9	48	3	9	48	16	256
U36	0	0	0	2	4	26	0	0	0	2	4	26	3	9	39	3	9	39	3	9	39	15	169
Jumlah	75	211	1087	63	163	595	38	64	558	72	208	1091	72	168	1014	66	178	376	74	196	1037	466	6764

Contoh perhitungan :

Butir 1

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

$$r_{xy} = \frac{(36 \times 1087) - (75 \times 466)}{\sqrt{(36 \times 211) - (75)^2 (36 \times 6764) - (466)^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{(39132) - (34950)}{\sqrt{(7596 - 5625)(243504 - 217156)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4182}{\sqrt{(1971 \times 26348)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4182}{\sqrt{51931908}}$$

$$r_{xy} = \frac{4182}{7206}$$

$$r_{xy} = 0,5803$$

r_{tabel} untuk $N = 36$ maka $df = 36 - 2 = 34$ dan $\alpha = 5\%$ yaitu
0,2785

Tabel Nilai r Product Moment

Tabel r untuk df = 1 - 50					
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

Untuk mengetahui apakah butir soal valid atau tidak, e hitung

Lampiran 20

UJI RELIABILITAS INSTRUMEN *PRETEST*

Kode	X ₁	X ₂	X ₃ -X ₂	(X ₁ -X ₂) ²	X ₄	X ₅	X ₆ -X ₅	(X ₄ -X ₅) ²	X ₇	X ₈	X ₉ -X ₈	(X ₇ -X ₈) ²	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂ -X ₁₁	(X ₁₀ -X ₁₁) ²	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅ -X ₁₄	(X ₁₃ -X ₁₄) ²	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈ -X ₁₇	(X ₁₆ -X ₁₇) ²	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁ -X ₂₀	(X ₁₉ -X ₂₀) ²	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄ -X ₂₃	(X ₂₂ -X ₂₃) ²	X ₂₅	X ₂₆	X ₂₇ -X ₂₆	(X ₂₅ -X ₂₆) ²	X ₂₈	X ₂₉	X ₃₀ -X ₂₉	(X ₂₈ -X ₂₉) ²	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃ -X ₃₂	(X ₃₁ -X ₃₂) ²	X ₃₄	X ₃₅	X ₃₆ -X ₃₅	(X ₃₄ -X ₃₅) ²	Jumlah	X	X-X	(X-X) ²
U1	3	2,1	0,9167	0,8403	3	1,9167	1,0833	1,1736	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	0	2	-2	4	3	18,3333	1,1667	1,3611	1	2,0556	-1,0556	1,1142	15	12,9444	2,0556	4,2253																				
U2	2	2,1	-0,0833	0,0069	0	1,9167	-1,9167	3,6736	0	1	-1,0556	1,1142	3	2	10,0000	10,0000	0	2	-2	4	1	18,3333	-0,8333	0,6944	2	2,0556	-0,0556	0,0031	8	12,9444	-4,9444	24,4475																				
U3	3	2,1	0,9167	0,8403	3	1,9167	1,0833	1,1736	1	1	-0,0556	0,0031	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	0	18,3333	-1,8333	3,3611	1	2,0556	-1,0556	1,1142	14	12,9444	1,0556	1,1142																				
U4	3	2,1	0,9167	0,8403	0	1,9167	-1,9167	3,6736	1	1	-0,0556	0,0031	0	2	-2,0000	4,0000	2	2	0	0	3	18,3333	1,1667	1,3611	0	2,0556	-2,0556	4,2253	9	12,9444	-3,9444	15,5586																				
U5	3	2,1	0,9167	0,8403	2	1,9167	0,8333	0,0069	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	1	2	-1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	17	12,9444	4,0556	16,4475																				
U6	2	2,1	-0,0833	0,0069	3	1,9167	1,0833	1,1736	0	1	-1,0556	1,1142	3	2	10,0000	10,0000	1	2	-1	1	0	18,3333	-1,8333	3,3611	0	2,0556	-2,0556	4,2253	9	12,9444	-3,9444	15,5586																				
U7	3	2,1	0,9167	0,8403	1	1,9167	-0,9167	0,8403	0	1	-1,0556	1,1142	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	0	18,3333	-1,8333	3,3611	2	2,0556	-0,0556	0,0031	12	12,9444	-0,9444	0,8920																				
U8	3	2,1	0,9167	0,8403	2	1,9167	0,8333	0,0069	1	1	-0,0556	0,0031	3	2	10,0000	10,0000	2	2	0	0	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	17	12,9444	4,0556	16,4475																				
U9	3	2,1	0,9167	0,8403	3	1,9167	1,0833	1,1736	0	1	-1,0556	1,1142	3	2	10,0000	10,0000	2	2	0	0	1	18,3333	-0,8333	0,6944	3	2,0556	0,9444	0,8920	15	12,9444	2,0556	4,2253																				
U10	2	2,1	-0,0833	0,0069	3	1,9167	1,0833	1,1736	0	1	-1,0556	1,1142	3	2	10,0000	10,0000	1	2	-1	1	1	18,3333	-0,8333	0,6944	3	2,0556	-1,0556	1,1142	11	12,9444	-1,9444	3,7809																				
U11	3	2,1	0,9167	0,8403	1	1,9167	-0,9167	0,8403	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	2	2	0	0	1	18,3333	-0,8333	0,6944	3	2,0556	0,9444	0,8920	15	12,9444	2,0556	4,2253																				
U12	2	2,1	-0,0833	0,0069	3	1,9167	1,0833	1,1736	0	1	-1,0556	1,1142	2	2	0,0000	0,0000	3	2	1	1	0	18,3333	-1,8333	3,3611	2	2,0556	-0,0556	0,0031	12	12,9444	-0,9444	0,8920																				
U13	3	2,1	0,9167	0,8403	2	1,9167	0,8333	0,0069	2	1	0,9444	0,8920	1	2	-1,0000	1,0000	0	2	-2	4	1	18,3333	-0,8333	0,6944	3	2,0556	0,9444	0,8920	12	12,9444	-0,9444	0,8920																				
U14	0	2,1	-2,0833	4,3403	3	1,9167	1,0833	1,1736	0	1	-1,0556	1,1142	3	2	10,0000	10,0000	2	2	0	0	2	18,3333	0,1667	0,0278	3	2,0556	0,9444	0,8920	13	12,9444	0,0556	0,0031																				
U15	3	2,1	0,9167	0,8403	3	1,9167	1,0833	1,1736	1	1	-0,0556	0,0031	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	1	2,0556	-1,0556	1,1142	17	12,9444	4,0556	16,4475																				
U16	3	2,1	0,9167	0,8403	0	1,9167	-1,9167	3,6736	1	1	-0,0556	0,0031	3	2	10,0000	10,0000	2	2	0	0	0	18,3333	-1,8333	3,3611	2	2,0556	-0,0556	0,0031	11	12,9444	-1,9444	3,7809																				
U17	3	2,1	0,9167	0,8403	3	1,9167	1,0833	1,1736	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	1	2,0556	-1,0556	1,1142	18	12,9444	5,0556	25,5586																				
U18	3	2,1	0,9167	0,8403	2	1,9167	0,8333	0,0069	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	2	2	0	0	3	18,3333	1,1667	1,3611	2	2,0556	-0,0556	0,0031	17	12,9444	4,0556	16,4475																				
U19	0	2,1	-2,0833	4,3403	3	1,9167	1,0833	1,1736	1	1	-0,0556	0,0031	0	2	-2,0000	4,0000	3	2	1	1	0	18,3333	-1,8333	3,3611	0	2,0556	-2,0556	4,2253	7	12,9444	-5,9444	35,3364																				
U20	1	2,1	-1,0833	1,1736	0	1,9167	-1,9167	3,6736	0	1	-1,0556	1,1142	0	2	-2,0000	4,0000	0	2	-2	4	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	7	12,9444	-5,9444	35,3364																				
U21	3	2,1	0,9167	0,8403	0	1,9167	-1,9167	3,6736	2	1	0,9444	0,8920	0	2	-2,0000	4,0000	0	2	-2	4	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	11	12,9444	-1,9444	3,7809																				
U22	0	2,1	-2,0833	4,3403	3	1,9167	1,0833	1,1736	0	1	-1,0556	1,1142	1	2	-1,0000	1,0000	3	2	1	1	1	18,3333	-0,8333	0,6944	1	2,0556	-1,0556	1,1142	9	12,9444	-3,9444	15,5586																				
U23	3	2,1	0,9167	0,8403	3	1,9167	1,0833	1,1736	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	20	12,9444	7,0556	49,7809																				
U24	3	2,1	0,9167	0,8403	3	1,9167	1,0833	1,1736	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	20	12,9444	7,0556	49,7809																				
U25	1	2,1	-1,0833	1,1736	0	1,9167	-1,9167	3,6736	1	1	-0,0556	0,0031	0	2	-2,0000	4,0000	2	2	0	0	1	18,3333	-0,8333	0,6944	3	2,0556	0,9444	0,8920	8	12,9444	-4,9444	24,4475																				
U26	3	2,1	0,9167	0,8403	2	1,9167	0,8333	0,0069	2	1	0,9444	0,8920	0	2	-2,0000	4,0000	0	2	-2	4	0	18,3333	-1,8333	3,3611	0	2,0556	-2,0556	4,2253	7	12,9444	-5,9444	35,3364																				
U27	3	2,1	0,9167	0,8403	3	1,9167	1,0833	1,1736	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	20	12,9444	7,0556	49,7809																				
U28	0	2,1	-2,0833	4,3403	2	1,9167	0,8333	x	1	1	-0,0556	0,0031	0	2	-2,0000	4,0000	2	2	0	0	2	18,3333	0,1667	0,0278	0	2,0556	-2,0556	4,2253	7	12,9444	-5,9444	35,3364																				
U29	3	2,1	0,9167	0,8403	2	1,9167	0,8333	0,0069	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	19	12,9444	6,0556	36,6698																				
U30	2	2,1	-0,0833	0,0069	0	1,9167	-1,9167	3,6736	0	1	-1,0556	1,1142	0	2	-2,0000	4,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	2	2,0556	-0,0556	0,0031	10	12,9444	-2,9444	8,6698																				
U31	0	2,1	-2,0833	4,3403	0	1,9167	-1,9167	3,6736	1	1	-0,0556	0,0031	0	2	-2,0000	4,0000	2	2	0	0	1	18,3333	-0,8333	0,6944	2	2,0556	-0,0556	0,0031	6	12,9444	-6,9444	48,2253																				
U32	3	2,1	0,9167	0,8403	2	1,9167	0,8333	0,0069	1	1	-0,0556	0,0031	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	18	12,9444	5,0556	25,5586																				
U33	3	2,1	0,9167	0,8403	3	1,9167	1,0833	1,1736	2	1	0,9444	0,8920	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	20	12,9444	7,0556	49,7809																				
U34	0	2,1	-2,0833	4,3403	1	1,9167	-0,9167	0,8403	1	1	-0,0556	0,0031	0	2	-2,0000	4,0000	1	2	-1	1	0	18,3333	-1,8333	3,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	6	12,9444	-6,9444	48,2253																				
U35	0	2,1	-2,0833	4,3403	3	1,9167	1,0833	1,1736	1	1	-0,0556	0,0031	3	2	10,0000	10,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	16	12,9444	3,0556	9,3364																				
U36	0	2,1	-2,0833	4,3403	2	1,9167	0,8333	0,0069	0	1	-1,0556	1,1142	2	2	1,0000	0,0000	3	2	1	1	3	18,3333	1,1667	1,3611	3	2,0556	0,9444	0,8920	13	12,9444	0,0556	0,0031																				
jumlah			54,750			jumlah		50,743			jumlah		23,889		jumlah		64,000		44		jumlah		57,000		jumlah		43,889		jumlah		731,889																					
varians B1			1564			varians B2		1450			varians B3		0,683		varians B4		1829																																			

Perhitungan Uji reliabilitas

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

Berdasarkan tabel bantu, diketahui:

$$n = 7$$

$$\sum S_i^2 = 1,564 + 1,450 + 0,683 + 1,829 + 1,257 + 1,629 + 1,254 = 9,665$$

$$S_t^2 = 20,900$$

maka,

$$r_{11} = \frac{7}{7-1} \left(1 - \frac{9,665}{20,900} \right) = \frac{7}{6} (1 - 0,462) = 1,167 \times 0,538 = 0,6274$$

Butir soal dikatakan reliabel jika $0,400 < r_{11} \leq 1,000$.

Berdasarkan perhitungan, butir soal memiliki nilai $r_{11} = 0,6274$ sehingga butir soal instrumen *pretest* dapat dikatakan reliabel.

Lampiran 21

UJI RELIABILITAS INSTRUMEN *POSTTEST*

Kode	x_1	T	$x_2 - x_1$	x_2	T	$x_3 - x_2$	x_3	T	$x_4 - x_3$	x_4	T	$x_5 - x_4$	x_5	T	$x_6 - x_5$	x_6	T	$x_7 - x_6$	x_7	T	$x_8 - x_7$	x_8	T	$x_9 - x_8$	x_9	T	$x_{10} - x_9$	x_{10}	T	$x_{11} - x_{10}$	x_{11}	T	$x_{12} - x_{11}$	x_{12}	T	$x_{13} - x_{12}$	x_{13}	T	$x_{14} - x_{13}$	x_{14}	T	$x_{15} - x_{14}$	x_{15}	T	$x_{16} - x_{15}$	x_{16}	T	$x_{17} - x_{16}$	x_{17}	T	$x_{18} - x_{17}$	x_{18}	T	$x_{19} - x_{18}$	x_{19}	T	$x_{20} - x_{19}$	x_{20}	T	$x_{21} - x_{20}$	x_{21}	T	$x_{22} - x_{21}$	x_{22}	T	$x_{23} - x_{22}$	x_{23}	T	$x_{24} - x_{23}$	x_{24}	T	$x_{25} - x_{24}$	x_{25}	T	$x_{26} - x_{25}$	x_{26}	T	$x_{27} - x_{26}$	x_{27}	T	$x_{28} - x_{27}$	x_{28}	T	$x_{29} - x_{28}$	x_{29}	T	$x_{30} - x_{29}$	x_{30}	T	$x_{31} - x_{30}$	x_{31}	T	$x_{32} - x_{31}$	x_{32}	T	$x_{33} - x_{32}$	x_{33}	T	$x_{34} - x_{33}$	x_{34}	T	$x_{35} - x_{34}$	x_{35}	T	$x_{36} - x_{35}$	x_{36}	T	$x_{37} - x_{36}$	x_{37}	T	$x_{38} - x_{37}$	x_{38}	T	$x_{39} - x_{38}$	x_{39}	T	$x_{40} - x_{39}$	x_{40}	T	$x_{41} - x_{40}$	x_{41}	T	$x_{42} - x_{41}$	x_{42}	T	$x_{43} - x_{42}$	x_{43}	T	$x_{44} - x_{43}$	x_{44}	T	$x_{45} - x_{44}$	x_{45}	T	$x_{46} - x_{45}$	x_{46}	T	$x_{47} - x_{46}$	x_{47}	T	$x_{48} - x_{47}$	x_{48}	T	$x_{49} - x_{48}$	x_{49}	T	$x_{50} - x_{49}$	x_{50}	T	$x_{51} - x_{50}$	x_{51}	T	$x_{52} - x_{51}$	x_{52}	T	$x_{53} - x_{52}$	x_{53}	T	$x_{54} - x_{53}$	x_{54}	T	$x_{55} - x_{54}$	x_{55}	T	$x_{56} - x_{55}$	x_{56}	T	$x_{57} - x_{56}$	x_{57}	T	$x_{58} - x_{57}$	x_{58}	T	$x_{59} - x_{58}$	x_{59}	T	$x_{60} - x_{59}$	x_{60}	T	$x_{61} - x_{60}$	x_{61}	T	$x_{62} - x_{61}$	x_{62}	T	$x_{63} - x_{62}$	x_{63}	T	$x_{64} - x_{63}$	x_{64}	T	$x_{65} - x_{64}$	x_{65}	T	$x_{66} - x_{65}$	x_{66}	T	$x_{67} - x_{66}$	x_{67}	T	$x_{68} - x_{67}$	x_{68}	T	$x_{69} - x_{68}$	x_{69}	T	$x_{70} - x_{69}$	x_{70}	T	$x_{71} - x_{70}$	x_{71}	T	$x_{72} - x_{71}$	x_{72}	T	$x_{73} - x_{72}$	x_{73}	T	$x_{74} - x_{73}$	x_{74}	T	$x_{75} - x_{74}$	x_{75}	T	$x_{76} - x_{75}$	x_{76}	T	$x_{77} - x_{76}$	x_{77}	T	$x_{78} - x_{77}$	x_{78}	T	$x_{79} - x_{78}$	x_{79}	T	$x_{80} - x_{79}$	x_{80}	T	$x_{81} - x_{80}$	x_{81}	T	$x_{82} - x_{81}$	x_{82}	T	$x_{83} - x_{82}$	x_{83}	T	$x_{84} - x_{83}$	x_{84}	T	$x_{85} - x_{84}$	x_{85}	T	$x_{86} - x_{85}$	x_{86}	T	$x_{87} - x_{86}$	x_{87}	T	$x_{88} - x_{87}$	x_{88}	T	$x_{89} - x_{88}$	x_{89}	T	$x_{90} - x_{89}$	x_{90}	T	$x_{91} - x_{90}$	x_{91}	T	$x_{92} - x_{91}$	x_{92}	T	$x_{93} - x_{92}$	x_{93}	T	$x_{94} - x_{93}$	x_{94}	T	$x_{95} - x_{94}$	x_{95}	T	$x_{96} - x_{95}$	x_{96}	T	$x_{97} - x_{96}$	x_{97}	T	$x_{98} - x_{97}$	x_{98}	T	$x_{99} - x_{98}$	x_{99}	T	$x_{100} - x_{99}$	x_{100}	T	$x_{101} - x_{100}$	x_{101}	T	$x_{102} - x_{101}$	x_{102}	T	$x_{103} - x_{102}$	x_{103}	T	$x_{104} - x_{103}$	x_{104}	T	$x_{105} - x_{104}$	x_{105}	T	$x_{106} - x_{105}$	x_{106}	T	$x_{107} - x_{106}$	x_{107}	T	$x_{108} - x_{107}$	x_{108}	T	$x_{109} - x_{108}$	x_{109}	T	$x_{110} - x_{109}$	x_{110}	T	$x_{111} - x_{110}$	x_{111}	T	$x_{112} - x_{111}$	x_{112}	T	$x_{113} - x_{112}$	x_{113}	T	$x_{114} - x_{113}$	x_{114}	T	$x_{115} - x_{114}$	x_{115}	T	$x_{116} - x_{115}$	x_{116}	T	$x_{117} - x_{116}$	x_{117}	T	$x_{118} - x_{117}$	x_{118}	T	$x_{119} - x_{118}$	x_{119}	T	$x_{120} - x_{119}$	x_{120}	T	$x_{121} - x_{120}$	x_{121}	T	$x_{122} - x_{121}$	x_{122}	T	$x_{123} - x_{122}$	x_{123}	T	$x_{124} - x_{123}$	x_{124}	T	$x_{125} - x_{124}$	x_{125}	T	$x_{126} - x_{125}$	x_{126}	T	$x_{127} - x_{126}$	x_{127}	T	$x_{128} - x_{127}$	x_{128}	T	$x_{129} - x_{128}$	x_{129}	T	$x_{130} - x_{129}$	x_{130}	T	$x_{131} - x_{130}$	x_{131}	T	$x_{132} - x_{131}$	x_{132}	T	$x_{133} - x_{132}$	x_{133}	T	$x_{134} - x_{133}$	x_{134}	T	$x_{135} - x_{134}$	x_{135}	T	$x_{136} - x_{135}$	x_{136}	T	$x_{137} - x_{136}$	x_{137}	T	$x_{138} - x_{137}$	x_{138}	T	$x_{139} - x_{138}$	x_{139}	T	$x_{140} - x_{139}$	x_{140}	T	$x_{141} - x_{140}$	x_{141}	T	$x_{142} - x_{141}$	x_{142}	T	$x_{143} - x_{142}$	x_{143}	T	$x_{144} - x_{143}$	x_{144}	T	$x_{145} - x_{144}$	x_{145}	T	$x_{146} - x_{145}$	x_{146}	T	$x_{147} - x_{146}$	x_{147}	T	$x_{148} - x_{147}$	x_{148}	T	$x_{149} - x_{148}$	x_{149}	T	$x_{150} - x_{149}$	x_{150}	T	$x_{151} - x_{150}$	x_{151}	T	$x_{152} - x_{151}$	x_{152}	T	$x_{153} - x_{152}$	x_{153}	T	$x_{154} - x_{153}$	x_{154}	T	$x_{155} - x_{154}$	x_{155}	T	$x_{156} - x_{155}$	x_{156}	T	$x_{157} - x_{156}$	x_{157}	T	$x_{158} - x_{157}$	x_{158}	T	$x_{159} - x_{158}$	x_{159}	T	$x_{160} - x_{159}$	x_{160}	T	$x_{161} - x_{160}$	x_{161}	T	$x_{162} - x_{161}$	x_{162}	T	$x_{163} - x_{162}$	x_{163}	T	$x_{164} - x_{163}$	x_{164}	T	$x_{165} - x_{164}$	x_{165}	T	$x_{166} - x_{165}$	x_{166}	T	$x_{167} - x_{166}$	x_{167}	T	$x_{168} - x_{167}$	x_{168}	T	$x_{169} - x_{168}$	x_{169}	T	$x_{170} - x_{169}$	x_{170}	T	$x_{171} - x_{170}$	x_{171}	T	$x_{172} - x_{171}$	x_{172}	T	$x_{173} - x_{172}$	x_{173}	T	$x_{174} - x_{173}$	x_{174}	T	$x_{175} - x_{174}$	x_{175}	T	$x_{176} - x_{175}$	x_{176}	T	$x_{177} - x_{176}$	x_{177}	T	$x_{178} - x_{177}$	x_{178}	T	$x_{179} - x_{178}$	x_{179}	T	$x_{180} - x_{179}$	x_{180}	T	$x_{181} - x_{180}$	x_{181}	T	$x_{182} - x_{181}$	x_{182}	T	$x_{183} - x_{182}$	x_{183}	T	$x_{184} - x_{183}$	x_{184}	T	$x_{185} - x_{184}$	x_{185}	T	$x_{186} - x_{185}$	x_{186}	T	$x_{187} - x_{186}$	x_{187}	T	$x_{188} - x_{187}$	x_{188}	T	$x_{189} - x_{188}$	x_{189}	T	$x_{190} - x_{189}$	x_{190}	T	$x_{191} - x_{190}$	x_{191}	T	$x_{192} - x_{191}$	x_{192}	T	$x_{193} - x_{192}$	x_{193}	T	$x_{194} - x_{193}$	x_{194}	T	$x_{195} - x_{194}$	x_{195}	T	$x_{196} - x_{195}$	x_{196}	T	$x_{197} - x_{196}$	x_{197}	T	$x_{198} - x_{197}$	x_{198}	T	$x_{199} - x_{198}$	x_{199}	T	$x_{200} - x_{199}$	x_{200}	T	$x_{201} - x_{200}$	x_{201}	T	$x_{202} - x_{201}$	x_{202}	T	$x_{203} - x_{202}$	x_{203}	T	$x_{204} - x_{203}$	x_{204}	T	$x_{205} - x_{204}$	x_{205}	T	$x_{206} - x_{205}$	x_{206}	T	$x_{207} - x_{206}$	x_{207}	T	$x_{208} - x_{207}$	x_{208}	T	$x_{209} - x_{208}$	x_{209}	T	$x_{210} - x_{209}$	x_{210}	T	$x_{211} - x_{210}$	x_{211}	T	$x_{212} - x_{211}$	x_{212}	T	$x_{213} - x_{212}$	x_{213}	T	$x_{214} - x_{213}$	x_{214}	T	$x_{215} - x_{214}$	x_{215}	T	$x_{216} - x_{215}$	x_{216}	T	$x_{217} - x_{216}$	x_{217}	T	$x_{218} - x_{217}$	x_{218}	T	$x_{219} - x_{218}$	x_{219}	T	$x_{220} - x_{219}$	x_{220}	T	$x_{221} - x_{220}$	x_{221}	T	$x_{222} - x_{221}$	x_{222}	T	$x_{223} - x_{222}$	x_{223}	T	$x_{224} - x_{223}$	x_{224}	T	$x_{225} - x_{224}$	x_{225}	T	$x_{226} - x_{225}$	x_{226}	T	$x_{227} - x_{226}$	x_{227}	T	$x_{228} - x_{227}$	x_{228}	T	$x_{229} - x_{228}$	x_{229}	T	$x_{230} - x_{229}$	x_{230}	T	$x_{231} - x_{230}$	x_{231}	T	$x_{232} - x_{231}$	x_{232}	T	$x_{233} - x_{232}$	x_{233}	T	$x_{234} - x_{233}$	x_{234}	T	$x_{235} - x_{234}$	x_{235}	T	$x_{236} - x_{235}$	x_{236}	T	$x_{237} - x_{236}$	x_{237}	T	$x_{238} - x_{237}$	x_{238}	T	$x_{239} - x_{238}$	x_{239}	T	$x_{240} - x_{239}$	x_{240}	T	$x_{241} - x_{240}$	x_{241}	T	$x_{242} - x_{241}$	x_{242}	T	$x_{243} - x_{242}$	x_{243}	T	$x_{244} - x_{243}$	x_{244}	T	$x_{245} - x_{244}$	x_{245}	T	$x_{246} - x_{245}$	x_{246}	T	$x_{247} - x_{246}$	x_{247}	T	$x_{248} - x_{247}$	x_{248}	T	$x_{249} - x_{248}$	x_{249}	T	$x_{250} - x_{249}$	x_{250}	T	$x_{251} - x_{250}$	x_{251}	T	$x_{252} - x_{251}$	x_{252}	T	$x_{253} - x_{252}$	x_{253}	T	$x_{254} - x_{253}$	x_{254}	T	$x_{255} - x_{254}$	x_{255}	T	$x_{256} - x_{255}$	x_{256}	T	$x_{257} - x_{256}$	x_{257}	T	$x_{258} - x_{257}$	x_{258}	T	$x_{259} - x_{258}$	x_{259}	T	$x_{260} - x_{259}$	x_{260}	T	$x_{261} - x_{260}$	x_{261}	T	$x_{262} - x_{261}$	x_{262}	T	$x_{263} - x_{262}$	x_{263}	T	$x_{264} - x_{263}$	x_{264}	T	$x_{265} - x_{264}$	x_{265}	T	$x_{266} - x_{265}$	x_{266}	T	$x_{267} - x_{266}$	x_{267}	T	$x_{268} - x_{267}$	x_{268}	T	$x_{269} - x_{268}$	x_{269}	T	$x_{270} - x_{269}$	x_{270}	T	$x_{271} - x_{270}$	x_{271}	T	$x_{272} - x_{271}$	x_{272}	T	$x_{273} - x_{272}$	x_{273}	T	$x_{274} - x_{273}$	x_{274}	T	$x_{275} - x_{274}$	x_{275}	T	$x_{276} - x_{275}$	x_{276}	T	$x_{277} - x_{276}$	x_{277}	T	$x_{278} - x_{277}$	x_{278}	T	$x_{279} - x_{278}$	x_{279}
------	-------	-----	-------------	-------	-----	-------------	-------	-----	-------------	-------	-----	-------------	-------	-----	-------------	-------	-----	-------------	-------	-----	-------------	-------	-----	-------------	-------	-----	----------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	-------------------	----------	-----	--------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------	-----	---------------------	-----------

Perhitungan Uji reliabilitas

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

Berdasarkan tabel bantu, diketahui:

$$n = 7$$

$$\sum S_i^2 = 0,764 + 1,029 + 1,164 + 1,171 + 1,336 + 1,540 + 1,521 = 8,525$$

$$S_t^2 = 17,63$$

maka,

$$r_{11} = \frac{7}{7-1} \left(1 - \frac{8,525}{17,63}\right) = \frac{7}{6} (1 - 0,484) = 1,167 \times 0,516 = 0,6024$$

Butir soal dikatakan reliabel jika $0,400 < r_{11} \leq 1,000$.

Berdasarkan perhitungan, butir soal memiliki nilai $r_{11} = 0,6024$ sehingga butir soal instrumen *pretest* dapat dikatakan reliabel.

Lampiran 22

UJI TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN *PRETEST*

Siswa	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Jumlah
U1	3	3	2	3	0	3	1	15
U2	2	0	0	3	0	1	2	8
U3	3	3	1	3	3	0	1	14
U4	3	0	1	0	2	3	0	9
U5	3	2	2	3	1	3	3	17
U6	2	3	0	3	1	0	0	9
U7	3	1	0	3	3	0	2	12
U8	3	2	1	3	2	3	3	17
U9	3	3	0	3	2	1	3	15
U10	2	3	0	3	1	1	1	11
U11	3	1	2	3	2	1	3	15
U12	2	3	0	2	3	0	2	12
U13	3	2	2	1	0	1	3	12
U14	0	3	0	3	2	2	3	13
U15	3	3	1	3	3	3	1	17
U16	3	0	1	3	2	0	2	11
U17	3	3	2	3	3	3	1	18
U18	3	2	2	3	2	3	2	17
U19	0	3	1	0	3	0	0	7
U20	1	0	0	0	0	3	3	7
U21	3	0	2	0	0	3	3	11
U22	0	3	0	1	3	1	1	9
U23	3	3	2	3	3	3	3	20
U24	3	3	2	3	3	3	3	20
U25	1	0	1	0	2	1	3	8
U26	3	2	2	0	0	0	0	7

U27	3	3	2	3	3	3	3	20
U28	0	2	1	0	2	2	0	7
U29	3	2	2	3	3	3	3	19
U30	2	0	0	0	3	3	2	10
U31	0	0	1	0	2	1	2	6
U32	3	2	1	3	3	3	3	18
U33	3	3	2	3	3	3	3	20
U34	0	1	1	0	1	0	3	6
U35	0	3	1	3	3	3	3	16
U36	0	2	0	2	3	3	3	13
Rata2 skor	2.083	1.917	1.056	2.000	2.000	1.833	2.056	
skor maks	3	3	2	3	3	3	3	

Contoh perhitungan uji tingkat kesukaran instrumen *pretest*

$$p = \frac{Mean}{Maks}$$

Butir 1

Berdasarkan tabel bantu diketahui:

Mean = 2,083 dan Maks = 3

maka, $p = \frac{2,083}{3} = 0,6944$

Dari perhitungan tersebut, butir 1 memiliki tingkat kesukaran kategori sedang, karena nilai p berada pada range 0,3100 – 0,7000.

Hasil perhitungan seluruh butir soal yaitu sebagai berikut:

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Rata2 skor	2.083	1.917	1.056	2.000	2.000	1.833	2.056
skor maks	3	3	2	3	3	3	3
TK	0.6944	0.6389	0.5278	0.6667	0.6667	0.6111	0.6852
Kriteria	SEDANG						

Seluruh butir soal berada pada kategori sedang, sehingga instrumen *pretest* dapat dikatakan baik.

Lampiran 23

UJI TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN *POSTTEST*

Siswa	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Jumlah
U1	2	3	2	3	3	3	3	19
U2	1	1	3	1	0	2	1	9
U3	2	1	1	1	1	3	2	11
U4	0	0	3	1	3	0	0	7
U5	2	1	3	0	3	3	3	15
U6	0	0	2	3	1	0	0	6
U7	2	3	3	3	3	3	3	20
U8	1	1	0	3	3	3	3	14
U9	2	1	1	1	1	3	1	10
U10	0	1	3	3	3	0	2	12
U11	1	1	1	1	3	1	1	9
U12	1	3	1	3	3	0	0	11
U13	2	1	3	3	0	3	3	15
U14	0	1	2	1	1	3	3	11
U15	2	1	1	1	1	3	2	11
U16	0	0	3	1	3	0	3	10
U17	2	1	1	1	2	0	0	7
U18	1	1	3	3	3	3	1	15
U19	0	1	1	1	1	3	1	8
U20	2	1	3	3	3	0	3	15
U21	2	1	3	3	3	3	3	18
U22	2	0	0	3	3	3	0	11
U23	2	3	3	3	3	1	3	18
U24	2	3	0	2	3	3	2	15
U25	2	2	3	3	0	3	3	16
U26	2	3	3	3	3	3	3	20

U27	0	0	1	1	1	2	0	5
U28	0	1	3	3	3	2	1	13
U29	2	1	1	1	1	3	1	10
U30	1	1	3	0	3	1	0	9
U31	0	1	2	3	3	3	3	15
U32	1	2	3	1	1	1	1	10
U33	0	1	1	1	1	3	1	8
U34	2	3	3	3	3	3	3	20
U35	3	0	3	3	3	3	2	17
U36	2	3	3	3	0	1	0	12
Rata2 skor	1.250	1.333	2.083	2.028	2.083	2.056	1.722	
skor maks	2	3	3	3	3	3	3	

Contoh perhitungan uji tingkat kesukaran instrumen *pretest*

$$p = \frac{Mean}{Maks}$$

Butir 1

Berdasarkan tabel bantu diketahui:

Mean = 1,250 dan Maks = 2

maka, $p = \frac{1,250}{2} = 0,6250$

Dari perhitungan tersebut, butir 1 memiliki tingkat kesukaran kategori sedang, karena nilai p berada pada range 0,310 - 0,700.

Hasil perhitungan seluruh butir soal yaitu sebagai berikut:

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Rata2 skor	1.250	1.333	2.083	2.028	2.083	2.056	1.722
skor maks	2	3	3	3	3	3	3
TK	0.6250	0.4444	0.6944	0.6759	0.6944	0.6852	0.5741
Kriteria	SEDANG						

Seluruh butir soal berada pada kategori sedang, sehingga instrumen *posttest* dapat dikatakan baik.

Lampiran 24

UJI DAYA BEDA INSTRUMEN *PRETEST*

Langkah perhitungan uji daya pembeda soal

1. Menghitung banyaknya kelompok atas dan kelompok bawah dengan $N \times 50\% = 36 \times 50\% = 18$. Oleh karena itu banyaknya kelompok atas adalah 18 dan kelompok bawah adalah 18.
2. Mengurutkan data kelompok atas dan kelompok bawah berdasarkan jumlah nilai. Hasil pengelompokan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Kode	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Jumlah
U23	3	3	2	3	3	3	3	20
U24	3	3	2	3	3	3	3	20
U27	3	3	2	3	3	3	3	20
U33	3	3	2	3	3	3	3	20
U29	3	2	2	3	3	3	3	19
U17	3	3	2	3	3	3	1	18
U32	3	2	1	3	3	3	3	18
U5	3	2	2	3	1	3	3	17
U8	3	2	1	3	2	3	3	17
U15	3	3	1	3	3	3	1	17
U18	3	2	2	3	2	3	2	17
U35	0	3	1	3	3	3	3	16
U1	3	3	2	3	0	3	1	15
U9	3	3	0	3	2	1	3	15
U11	3	1	2	3	2	1	3	15

U3	3	3	1	3	3	0	1	14
U14	0	3	0	3	2	2	3	13
U36	0	2	0	2	3	3	3	13
U7	3	1	0	3	3	0	2	12
U12	2	3	0	2	3	0	2	12
U13	3	2	2	1	0	1	3	12
U10	2	3	0	3	1	1	1	11
U16	3	0	1	3	2	0	2	11
U21	3	0	2	0	0	3	3	11
U30	2	0	0	0	3	3	2	10
U4	3	0	1	0	2	3	0	9
U6	2	3	0	3	1	0	0	9
U22	0	3	0	1	3	1	1	9
U2	2	0	0	3	0	1	2	8
U25	1	0	1	0	2	1	3	8
U19	0	3	1	0	3	0	0	7
U20	1	0	0	0	0	3	3	7
U26	3	2	2	0	0	0	0	7
U28	0	2	1	0	2	2	0	7
U31	0	0	1	0	2	1	2	6
U34	0	1	1	0	1	0	3	6

3. Menentukan rata-rata kelas atas dan rata-rata kelas bawah untuk tiap butir soal.
4. Menghitung daya pembeda soal dengan rumus

$$DP = \frac{(\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah})}{\text{Skor maksimum}}$$

Hasil perhitungan daya pembeda adalah sebagai berikut:

UJI DAYA PEMBEDA							
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
ΣX	75	68	37	72	71	66	71
skor maks	3	3	2	3	3	3	3
N*50%	18						
\bar{x} Atas	2.500	2.556	1.389	2.944	2.444	2.556	2.500
\bar{x} Bawah	1.667	1.278	0.722	1.056	1.556	1.111	1.611
DP	0.278	0.426	0.333	0.630	0.296	0.481	0.296
Kriteria	CUKUP	BAIK	CUKUP	BAIK	CUKUP	BAIK	CUKUP

Instrumen yang baik harus memiliki daya pembeda soal dengan nilai $0,200 < DP \leq 1,000$ atau minimal pada kategori cukup. Berdasarkan hasil perhitungan, tujuh butir soal instrumen *pretest* memiliki daya pembeda soal pada kategori cukup dan baik.

Lampiran 25

UJI DAYA BEDA INSTRUMEN *POSTTEST*

Langkah perhitungan uji daya pembeda soal

1. Menghitung banyaknya kelompok atas dan kelompok bawah dengan $N \times 50\% = 36 \times 50\% = 18$. Oleh karena itu, banyaknya kelompok atas adalah 18 dan kelompok bawah adalah 18.
2. Mengurutkan data kelompok atas dan kelompok bawah berdasarkan jumlah nilai. Hasil pengelompokan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Kode	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Jumlah
U7	2	3	3	3	3	3	3	20
U26	2	3	3	3	3	3	3	20
U34	2	3	3	3	3	3	3	20
U1	2	3	2	3	3	3	3	19
U21	2	1	3	3	3	3	3	18
U23	2	3	3	3	3	1	3	18
U35	2	0	3	3	3	3	3	17
U25	2	2	3	3	0	3	3	16
U5	2	1	3	0	3	3	3	15
U13	2	1	3	3	0	3	3	15
U18	1	1	3	3	3	3	1	15
U20	2	1	3	3	3	0	3	15
U24	2	3	0	2	3	3	2	15
U31	0	1	2	3	3	3	3	15
U8	1	1	0	3	3	3	3	14

U28	0	1	3	3	3	2	1	13
U10	0	1	3	3	3	0	2	12
U36	2	3	3	3	0	1	0	12
U3	2	1	1	1	1	3	2	11
U12	1	3	1	3	3	0	0	11
U14	0	1	2	1	1	3	3	11
U15	2	1	1	1	1	3	2	11
U22	2	0	0	3	3	3	0	11
U9	2	1	1	1	1	3	1	10
U16	0	0	3	1	3	0	3	10
U29	2	1	1	1	1	3	1	10
U32	1	2	3	1	1	1	1	10
U2	1	1	3	1	0	2	1	9
U11	1	1	1	1	3	1	1	9
U30	1	1	3	0	3	1	0	9
U19	0	1	1	1	1	3	1	8
U33	0	1	1	1	1	3	1	8
U4	0	0	3	1	3	0	0	7
U17	2	1	1	1	2	0	0	7
U6	0	0	2	3	1	0	0	6
U27	0	0	1	1	1	2	0	5

3. Menentukan rata-rata kelas atas dan rata-rata kelas bawah untuk tiap butir soal.
4. Menghitung daya pembeda soal dengan rumus

$$DP = \frac{(\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah})}{\text{Skor maksimum}}$$

Hasil perhitungan daya pembeda adalah sebagai berikut:

UJI DAYA PEMBEDA							
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
ΣX	45	48	75	73	75	74	62
skor maks	2	3	3	3	3	3	3
N*50%	18						
\bar{x} Atas	1.556	1.778	2.556	2.778	2.500	2.389	2.500
\bar{x} Bawah	0.944	0.889	1.611	1.278	1.667	1.722	0.944
DP	0.306	0.296	0.315	0.500	0.278	0.222	0.519
Kriteria	CUKUP	CUKUP	CUKUP	BAIK	CUKUP	CUKUP	BAIK

Instrumen yang baik harus memiliki daya pembeda soal dengan nilai $0,200 < DP \leq 1,000$ atau minimal pada kategori cukup. Berdasarkan hasil perhitungan, tujuh butir soal instrumen *posttest* memiliki daya pembeda soal pada kategori cukup dan baik.

23	E-23	3	2	1	1	3	0	3	13	65
24	E-24	3	2	2	2	3	0	0	12	60
25	E-25	2	1	1	1	1	1	3	10	50
26	E-26	3	2	1	1	3	0	3	13	65
27	E-27	3	2	2	1	3	1	3	15	75
28	E-28	1	1	1	0	0	0	0	3	15
29	E-29	3	2	2	1	3	1	3	15	75
30	E-30	0	1	0	0	0	0	0	1	5
31	E-31	2	0	0	0	0	0	0	2	10
32	E-32	2	1	0	0	0	0	0	3	15
33	E-33	3	0	2	0	0	2	0	7	35
34	E-34	0	1	1	1	2	0	0	5	25
35	E-35	1	0	0	0	0	0	1	2	10
36	E-36	3	1	2	1	3	1	1	12	60

Lampiran 27

DAFTAR NILAI *PRETEST* KELAS KONTROL

NO	KODE	NOMOR SOAL							SKOR TOTAL	NILAI <i>PRETEST</i>
		1	2	3	4	5	6	7		
		SKOR MAKSIMAL								
		3	3	2	3	3	3	3		
1	K-1	1	0	2	1	0	1	1	6	30
2	K-2	1	2	1	1	1	1	1	8	40
3	K-3	2	2	0	0	0	0	0	4	20
4	K-4	1	2	2	1	3	1	1	11	55
5	K-5	3	2	2	2	3	3	0	15	75
6	K-6	1	2	2	3	1	0	1	10	50
7	K-7	3	1	2	1	1	0	3	11	55
8	K-8	1	2	0	0	0	0	0	3	15
9	K-9	3	2	2	3	3	1	2	16	80
10	K-10	3	3	2	1	3	1	3	16	80
11	K-11	0	2	0	1	3	0	1	7	35
12	K-12	3	3	2	3	0	0	1	12	60
13	K-13	3	1	0	0	0	1	0	5	25
14	K-14	3	2	2	2	2	0	0	11	55
15	K-15	0	0	2	2	0	0	0	4	20
16	K-16	3	2	1	3	3	3	2	17	85
17	K-17	1	2	2	1	3	1	3	13	65
18	K-18	1	2	2	1	0	0	3	9	45
19	K-19	2	3	2	1	1	3	3	15	75
20	K-20	3	1	2	3	1	3	3	16	80
21	K-21	3	2	2	3	0	3	3	16	80
22	K-22	1	2	2	0	0	3	3	11	55

23	K-23	2	1	1	1	3	0	3	11	55
24	K-24	3	2	2	2	3	0	0	12	60
25	K-25	2	1	1	1	1	1	3	10	50
26	K-26	3	2	1	3	3	1	3	16	80
27	K-27	3	2	2	3	3	1	3	17	85
28	K-28	1	1	1	0	3	1	0	7	35
29	K-29	3	2	2	1	3	1	3	15	75
30	K-30	1	1	0	0	0	0	0	2	10
31	K-31	2	2	0	0	0	0	0	4	20
32	K-32	2	1	2	3	0	0	0	8	40
33	K-33	3	2	2	3	2	3	3	18	90
34	K-34	3	1	1	3	3	3	3	17	85
35	K-35	3	2	1	0	0	0	1	7	35
36	K-36	1	1	2	1	3	1	1	10	50

Lampiran 28

DAFTAR NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

NO	KODE	NOMOR SOAL							SKOR TOTAL	NILAI <i>POSTTEST</i>
		1	2	3	4	5	6	7		
		SKOR MAKSIMAL								
		2	3	3	3	3	3	3		
1	E-1	2	2	3	3	3	3	3	19	95
2	E-2	2	2	2	1	1	1	3	12	60
3	E-3	1	2	2	3	3	3	3	17	85
4	E-4	1	2	2	1	3	1	2	12	60
5	E-5	2	2	3	2	3	3	3	18	90
6	E-6	2	3	2	2	3	3	3	18	90
7	E-7	2	2	3	3	1	3	3	17	85
8	E-8	1	2	2	3	1	0	0	9	45
9	E-9	2	3	3	3	3	3	3	20	100
10	E-10	2	3	3	1	3	0	0	12	60
11	E-11	2	2	3	3	3	2	1	16	80
12	E-12	2	3	3	2	0	0	0	10	50
13	E-13	2	1	0	0	0	1	0	4	20
14	E-14	2	2	3	2	2	0	0	11	55
15	E-15	2	3	3	2	3	3	1	17	85
16	E-16	1	2	3	3	3	3	1	16	80
17	E-17	2	2	3	3	3	3	3	19	95
18	E-18	2	2	3	1	3	3	3	17	85
19	E-19	2	3	3	3	3	3	3	20	100
20	E-20	2	1	3	3	3	3	3	18	90
21	E-21	2	2	3	3	3	3	3	19	95
22	E-22	1	2	3	3	3	3	3	18	90

23	E-23	2	3	3	3	3	3	3	20	100
24	E-24	2	3	3	2	3	3	3	19	95
25	E-25	2	3	3	3	2	3	3	19	95
26	E-26	2	2	3	3	3	1	3	17	85
27	E-27	0	2	3	3	3	1	2	14	70
28	E-28	1	3	2	3	3	3	3	18	90
29	E-29	2	3	3	1	3	3	3	18	90
30	E-30	1	3	3	3	3	3	3	19	95
31	E-31	0	2	3	3	3	0	3	14	70
32	E-32	2	3	3	2	3	3	2	18	90
33	E-33	0	2	3	3	2	2	3	15	75
34	E-34	1	1	3	2	3	2	0	12	60
35	E-35	2	2	3	3	3	3	1	17	85
36	E-36	2	2	3	3	3	3	3	19	95

Lampiran 29

DAFTAR NILAI *POSTTEST* KELAS KONTROL

NO	KODE	NOMOR SOAL							SKOR TOTAL	NILAI <i>POSTTEST</i>
		1	2	3	4	5	6	7		
		SKOR MAKSIMAL								
		2	3	3	3	3	3	3		
1	K-1	2	2	2	2	3	1	2	14	70
2	K-2	2	2	3	1	1	1	1	11	55
3	K-3	2	3	3	2	2	0	0	12	60
4	K-4	1	2	2	0	0	0	0	5	25
5	K-5	2	3	3	2	2	2	0	14	70
6	K-6	2	2	0	1	1	3	0	9	45
7	K-7	1	1	3	1	1	0	3	10	50
8	K-8	1	1	2	0	0	0	0	4	20
9	K-9	2	2	3	0	0	0	0	7	35
10	K-10	2	0	0	0	0	0	0	2	10
11	K-11	1	2	0	1	3	3	1	11	55
12	K-12	1	1	0	2	3	0	0	7	35
13	K-13	1	2	0	0	0	1	0	4	20
14	K-14	0	2	3	2	2	0	0	9	45
15	K-15	2	2	2	3	3	3	3	18	90
16	K-16	1	3	3	3	3	3	1	17	85
17	K-17	2	2	3	1	3	2	3	16	80
18	K-18	0	0	0	1	3	0	0	4	20
19	K-19	0	0	3	2	1	3	3	12	60
20	K-20	2	1	3	2	0	3	0	11	55
21	K-21	2	0	3	3	1	3	0	12	60
22	K-22	1	0	3	3	1	0	0	8	40

23	K-23	1	3	3	3	3	3	3	19	95
24	K-24	2	2	3	2	3	3	3	18	90
25	K-25	2	2	3	3	1	1	3	15	75
26	K-26	1	2	3	1	3	0	3	13	65
27	K-27	2	2	3	3	3	3	3	19	95
28	K-28	1	1	1	3	0	0	0	6	30
29	K-29	2	2	3	1	3	1	3	15	75
30	K-30	0	1	3	3	3	0	0	10	50
31	K-31	2	0	3	3	0	0	1	9	45
32	K-32	2	1	0	3	2	0	0	8	40
33	K-33	2	2	3	3	3	2	3	18	90
34	K-34	0	1	1	1	2	0	0	5	25
35	K-35	1	2	0	3	0	3	1	10	50
36	K-36	2	1	3	2	3	2	3	16	80

Lampiran 30

DOKUMENTASI HASIL PRETEST DAN POSTTEST KELAS UJI COBA

Nama : Lili Nuryanti
 No : 23
 Kelas : XI IPA 1

JAWABAN PRETEST

1) Diket: PJ tangga = 10 m
 Sudut tangga = 30°
 Berapa tinggi tembok ?

⇒ misalkan x merupakan t. tembok, ilustrasinya:



maika: $\sin 30^\circ = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$
 $\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{10}$
 $\Leftrightarrow 2x = 10$
 $\Leftrightarrow x = 5$
 Jadi tinggi tembok = 5 m

2) di.



• Sisi miring = BC = 10
 • Sisi C = 6
 $\Leftrightarrow \sin C = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$
 $\Leftrightarrow \cos C = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$
 $\Leftrightarrow \tan C = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{3}{4}$
 $\Leftrightarrow \sec C = \frac{1}{\cos C} = \frac{5}{4}$
 $\Leftrightarrow \csc C = \frac{1}{\sin C} = \frac{5}{3}$
 $\Leftrightarrow \cot C = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{4}{3}$

3) a) Penerapan trigonometri
 a. Pengukuran tinggi neraca
 b. Pesawat terbang landas
 c. Pengukuran tinggi pohon dg menggunakan bayangan pohon.

b) Contoh Penerapan trigonometri
 a. Lomba lari maraton
 b. Mobil yang melaju lurus & cepat.

4)

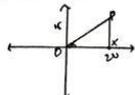


• $0^\circ < A < 90^\circ$
 $\sin A = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$



• $0^\circ < B < 90^\circ$
 $\sin B = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

5) Diketahui koordinat titik P (20, 15) spt gambar dibawah



• OP merupakan jarak 0 ke P sng
 ttidak boleh bernilai (-) sng
 mau yang memenuhi adl 25

• $\cos \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$
 $\sin \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$
 $\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$
 $\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{5}{4}$
 $\csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{5}{3}$
 $\cot \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{4}{3}$

⑥ Segitiga berbentuk lancip, maka :

$$\sin (5p+32) = \cos (8-5p)$$

$$\Leftrightarrow \sin (5p+32) = \cos (90-(82+3p))$$

$$\Leftrightarrow \sin (5p+32) = \sin (82+3p)$$

$$\Leftrightarrow 5p+32 = 82+3p$$

$$2p = 50$$

$$p = 25 \text{ . maka nilai } p \text{ yang memenuhi yaitu } 25$$

3

⑦ $\sin 135^\circ + \cos 135^\circ + \tan 135^\circ = \sin (180^\circ - 45^\circ) + \cos (180^\circ - 45^\circ) + \tan (180^\circ - 45^\circ)$

$$= \sin 45^\circ - \cos 45^\circ - \tan 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2}\sqrt{2} - \frac{1}{2}\sqrt{2} - 1$$

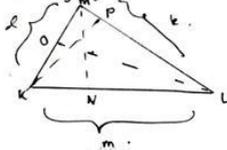
$$= -1$$

Jadi nilai $\sin 135^\circ + \cos 135^\circ + \tan 135^\circ = -1$

3

1. Aturan Sinus adalah aturan yang berfungsi untuk membandingkan panjang sisi-sisi segitiga terhadap sinus sudut-sudutnya. 2
- Aturan Cosinus adalah aturan yang menghubungkan antara kuadrat panjang sisi dengan nilai cosinus dari salah satu sudut pada segitiga.

2. Gambar yang dimaksud.



Segitiga siku-siku KMW dengan $KW \perp MW$
Maka dengan perbandingan trigonometri diperoleh bahwa:

$$\sin k = \frac{MN}{KM}$$

$$\Leftrightarrow MN = KM \sin k$$

atau $MN = l \sin k$

Segitiga siku-siku LMW dengan $LN \perp MW$
maka dengan perbandingan trigonometri diperoleh bahwa:

$$\sin l = \frac{MN}{LM}$$

$$\Leftrightarrow MN = LM \sin l$$

$$\text{atau } MN = k \sin l$$

Dari kedua persamaan tsb. maka diperoleh bahwa
 $MN = l \sin k$ dan $MN = k \sin l$

Maka $l \sin k = k \sin l$

Atau dapat ditulis dengan $\frac{k}{\sin k} = \frac{l}{\sin l}$

3. - Dikarenakan soal diatas diketahui 2 sisi dan 1 sudut, maka konsep trigonometri yang lebih mudah digunakan yaitu aturan sinus.
- Dengan menggunakan aturan sinus maka:

$$\frac{r}{\sin R} = \frac{s}{\sin S}$$

$$\Leftrightarrow \frac{9}{\sin 30^\circ} = \frac{18}{\sin S}$$

$$\Leftrightarrow 9 \times \sin S = 10 \times \sin 30^\circ$$

$$\Leftrightarrow 9 \times \sin S = 10 \times 0,5$$

$$\Leftrightarrow \sin S = \frac{10 \times 0,5}{9}$$



4. Sebelum mencari panjang PA maka dicari PR dulu.

$$PR^2 = 4^2 + 3^2$$

$$\Leftrightarrow PR^2 = 16 + 9$$

$$\Leftrightarrow PR^2 = 25$$

$$\Leftrightarrow PR = \sqrt{25}$$

$$\Leftrightarrow PR = 5 \text{ cm}$$

kemudian menggunakan aturan cosinus

$$PA^2 = 8^2 + 5^2 - 2 \cdot 8 \cdot 5 \cdot \cos 120^\circ$$

$$\Leftrightarrow PA^2 = 64 + 25 - 80 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$\Leftrightarrow PA^2 = 89 + 40$$

$$\Leftrightarrow PA^2 = 129$$

$$\Leftrightarrow PA = \sqrt{129}$$

Jadi panjang PA adalah $\sqrt{129}$

5. luas segitiga = $\frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}$

$$\Leftrightarrow \text{luas segitiga} = \frac{(90)^2 \sin 30^\circ \sin 60^\circ}{2 \sin 90^\circ}$$

$$\Leftrightarrow \text{luas segitiga} = \frac{900 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}}{2}$$

$$\Leftrightarrow \text{luas segitiga} = 112,5 \sqrt{3}$$

Jadi luas Δ adalah $112,5 \sqrt{3} \text{ m}^2$



$$AC = \sqrt{(30)^2 + (60)^2 - 2(30)(60) \cos 120^\circ}$$

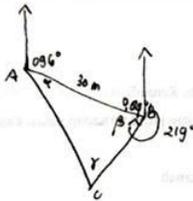
$$= \sqrt{900 + 3600 - 2(30)(60) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)}$$

$$= \sqrt{6300}$$

$$= 30\sqrt{7}$$

Jadi jarak kapal $30\sqrt{7} \text{ km}$

7



sudut pelurus = 180°

$$180^\circ - 96^\circ = 84^\circ$$

Besarnya sudut 1 putaran = 360°

$$\beta = 360^\circ - 219^\circ - 84^\circ = 57^\circ$$

$$\alpha = 179^\circ - 96^\circ = 78^\circ$$

Jumlah besar sudut segitiga = 180°

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

$$\Leftrightarrow 78^\circ + 57^\circ + \angle C = 180^\circ$$

$$\Leftrightarrow 135^\circ + \angle C = 180^\circ$$

$$\Leftrightarrow \angle C = 45^\circ$$

maka $\gamma = 45^\circ$

Aturan sinus

$$\frac{BC}{\sin 78^\circ} = \frac{AB}{\sin 45^\circ}$$

$$\Leftrightarrow BC = \frac{AB \cdot \sin 78^\circ}{\sin 45^\circ}$$

$$\Leftrightarrow BC = \frac{30 \cdot \frac{99}{100}}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow BC = 30 \cdot \frac{99}{100} \cdot \frac{2}{\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow BC = \frac{294}{5\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow BC = \frac{294}{5\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow BC = \frac{294\sqrt{2}}{10}$$

$$\Leftrightarrow BC = \frac{147\sqrt{2}}{5}$$

$$\text{Luas segitiga} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BC \cdot \sin \beta$$

$$\Leftrightarrow \text{Luas segitiga} = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{147\sqrt{2}}{5} \cdot \sin 57^\circ$$

$$\Leftrightarrow \text{Luas segitiga} = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{147\sqrt{2}}{5} \cdot \frac{9}{10}$$

$$\Leftrightarrow \text{Luas segitiga} = \frac{1764\sqrt{2}}{5}$$

Jadi luas lahan adalah $\frac{1764\sqrt{2}}{5} \text{ m}^2$.

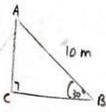
Lampiran 31

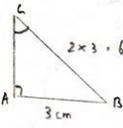
DOKUMENTASI HASIL *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

- *Pretest* Kelas Eksperimen

1. Tentukan nilai dari $\sin 155^\circ + \cos 155^\circ + \tan 155^\circ$

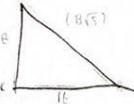
Jawaban

1.  $\cos x = \frac{CB}{AB}$ $CB = \frac{10\sqrt{3}}{2}$
 $\cos 30 = \frac{CB}{10}$ $CB = 5\sqrt{3} = \sqrt{75}$
 $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{CB}{10}$ Tinggi Tembok = $\sqrt{10^2 - (\sqrt{75})^2}$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{CB}{10}$ = $\sqrt{100 - 75}$
 $2CB = 10\sqrt{3}$ = $\sqrt{25}$ = $\frac{5}{3}$

2.  $AC = \sqrt{CB^2 - AB^2}$ $\sin C = \frac{3}{3\sqrt{3}}$ $\sec C = \frac{6}{3\sqrt{3}}$
 $= \sqrt{6^2 - 3^2}$ $\cos C = \frac{3\sqrt{3}}{6}$ $\operatorname{cosec} C = \frac{6}{3} = \frac{2}{1}$
 $= \sqrt{36 - 9}$ $\tan C = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ $\cotan C = \frac{3\sqrt{3}}{3} = 2$
 $= \sqrt{27}$ = $3\sqrt{3}$

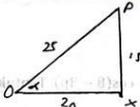
3. Contoh Penerapan trigonometri

- a. Pesawat yang tinggal landas
- d. Pengukuran tinggi menara
- * Bukan Penerapan trigonometri
 - a. Mobil yang melaju dengan lurus dan cepat
 - c. Perlombaan lari maraton
- e. Pengukuran tinggi pohon dengan memanfaatkan bayangan pohon

4.  $10^\circ < A < 90^\circ$ $\sin A = \frac{5}{10} = \frac{de}{10}$
 $\rightarrow \text{slit samping}$
 $= \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{100 - 25} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3}$
 $-\cos B - \tan A = \frac{16}{8\sqrt{5}} - \frac{5}{5\sqrt{3}}$
 $-\cos B - \tan A = \frac{80\sqrt{3} - 40\sqrt{5}}{40\sqrt{15}}$
 $= \frac{80\sqrt{3} - 40\sqrt{5}}{40\sqrt{15}} \times \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{15}}$
 $= \frac{80\sqrt{45} - 40\sqrt{75}}{600} = \frac{2(\sqrt{45} - \sqrt{75}) \times 3}{15} = \frac{6\sqrt{5} - 5\sqrt{3}}{5}$

$10^\circ < B < 90^\circ$ $\tan B = \frac{5}{16} = \frac{de}{16}$
 sisi miring = $\sqrt{16^2 + 82}$
 $= \sqrt{256 + 82}$
 $= \sqrt{338}$
 $= \sqrt{64 \times 5.25}$
 $= 8\sqrt{5.25}$

5.



$PO = \sqrt{Px^2 + x^2 O^2}$
 $= \sqrt{15^2 + 20^2}$
 $= \sqrt{225 + 400}$
 $= \sqrt{625}$
 $= 25$

$\sin \alpha = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$ $\cot \alpha = \frac{20}{15} = \frac{4}{3}$
 $\cos \alpha = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$
 $\sec \alpha = \frac{25}{20} = \frac{5}{4}$ $\tan \alpha = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$
 $\operatorname{cosec} \alpha = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$

6. $\sin(5P+32) = \cos(9-3P)$

7. $\sin 135^\circ + \cos 135^\circ + \tan 135^\circ$

$\sin 135^\circ = \sin(180-45)$

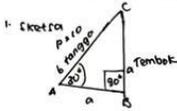
$= \sin 45$
 $= \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} - 1$
 $= -1$

$\cos 135^\circ = \cos(180-45)$

$= \cos 45$
 $= -\frac{1}{2}\sqrt{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\tan 135^\circ$
 $= \tan(180-45)$
 $= \tan 45$
 $= -1$

• Pretest Kelas Kontrol



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

$$\frac{a}{\sin 30^\circ} = \frac{10}{\sin 90^\circ}$$

$$\frac{a}{\frac{1}{2}} = \frac{10}{1}$$

$$a \cdot 1 = 10 \cdot \frac{1}{2}$$

$$a = 5 \text{ m}$$



$$AB^2 = 6^2 - 3^2$$

$$AB^2 = 36 - 9$$

$$AB^2 = 27$$

$$AB = \sqrt{27} = \sqrt{9 \cdot 3} = 3\sqrt{3}$$

$$\sin C = \frac{AB}{BC} = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos C = \frac{AC}{BC} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\tan C = \frac{AB}{AC} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$$

$$\sec C = \frac{1}{\cos C} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

$$\operatorname{cosec} C = \frac{1}{\sin C} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\cotan C = \frac{1}{\tan C} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

- 3. b. pesawat yang tinggal landas
- d. pengukuran tinggi menara

e. pengukuran tinggi pohon dengan memanfaatkan bayangan pohon

- 49 merupakan trigonometri
- a. mobil yang melaju dengan lurus dan cepat
- c. perlombaan lari maraton.

$$4. \sin A = \frac{5}{10}$$



$$AB^2 = 10^2 - 5^2$$

$$AB^2 = 100 - 25$$

$$AB^2 = 75$$

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

$$\tan B = \frac{8}{16}$$



$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$AB^2 = 8^2 + 16^2$$

$$AB^2 = 64 + 256$$

$$AB^2 = 320$$

$$AB = 8\sqrt{5}$$

$$\cos B = \frac{BC}{AB} = \frac{16}{8\sqrt{5}}$$

$$= \frac{2}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$$

$$= \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

3

$$\text{nilai } \cos B - \tan A = \frac{2\sqrt{5}}{5} - \frac{5}{5\sqrt{3}} = \frac{(2\sqrt{5} \times 5\sqrt{3}) - 25}{25\sqrt{3}}$$

$$= \frac{10\sqrt{15} - 25}{25\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{15} - 25}{25\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{45} - 25\sqrt{3}}{75}$$

$$= \frac{30\sqrt{5} - 25\sqrt{3}}{75} = \frac{6\sqrt{5} - 5\sqrt{3}}{15}$$

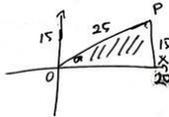
$$c. DP^2 = OX^2 + PX^2$$

$$OP^2 = 20^2 + 15^2$$

$$OP^2 = 400 + 225$$

$$OP^2 = 625$$

$$OP = 25 \text{ cm}$$



$$\cos \alpha = \frac{OX}{OP} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$$

$$\sin \alpha = \frac{PX}{OP} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{PX}{OX} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{1}{\frac{4}{5}} = \frac{5}{4}$$

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{1}{\frac{3}{5}} = \frac{5}{3}$$

$$\operatorname{cot} \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{3}$$

3

$$6. \sin(5p+32) = \cos(8-3p)$$

$$\cos(8-3p) = (5p+32) \cdot \sin(8-3p)$$

$$32-8 = -5p-3p$$

$$24 = -8p$$

$$p = \frac{24}{-8}$$

$$p = -3$$

$$7. \sin 135^\circ + \cos 135^\circ + \tan 135^\circ$$

$$= \sin(180^\circ - 45^\circ) + \cos(180^\circ - 45^\circ) + \tan(180^\circ - 45^\circ)$$

$$= (\sin 45^\circ) + (-\cos 45^\circ) + (-\tan 45^\circ)$$

$$= \left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right) + \left(-\frac{1}{2}\sqrt{2}\right) + (-1)$$

$$= \frac{1}{2}\sqrt{2} - \frac{1}{2}\sqrt{2} - 1$$

$$= -1$$

- Posttest Kelas Eksperimen

1) a) Aturan Sinus

Aturan Sinus adalah aturan yang menghubungkan sisi dan sudut pada segitiga dimana sisi dan sudut berawalnya diketahui.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

b) Aturan Cosinus

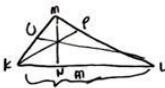
Aturan Cosinus adalah aturan yang menghubungkan antara nilai cosinus dan kuadrat panjang sisi pada salah satu sudut segitiga.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

2)



segitiga siku-siku KMN dengan KN \perp LMN

mk: $\sin K = \frac{MN}{KM}$

$$\Leftrightarrow MN = KM \sin K / l \sin K$$

segitiga siku-siku LMN dengan LN \perp MN

mk: $\sin L = \frac{MN}{LM}$

$$\Leftrightarrow MN = LM \sin L / k \sin L$$

di substitusikan

$$MN = MN$$

$$k \sin K = l \sin L$$

$$l \sin K = k \sin L \Rightarrow \frac{k}{\sin K} = \frac{l}{\sin L}$$



aturan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah jika diketahui besar sudut s adalah aturan sinus

$$\rightarrow \frac{TR}{\sin s} = \frac{ST}{\sin 30}$$

$$\rightarrow \sin s = 1$$

$$s = 90^\circ$$

$$\rightarrow \frac{18}{\sin s} = \frac{9}{\sin 30}$$

Jadi besar $\angle s = 90^\circ$

$$\rightarrow \sin s = \frac{18 \cdot \sin 30}{9}$$

$$\rightarrow \sin s = \frac{18 \cdot \frac{1}{2}}{9}$$

$$\rightarrow \sin s = \frac{9}{9}$$

$$4) PR^2 = 4^2 + 3^2$$

$$= 16 + 9$$

$$= 25$$

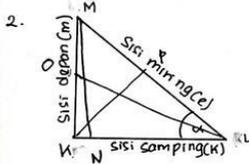
$$PR = \sqrt{25}$$

$$PR = \underline{\underline{5 \text{ cm}}}$$



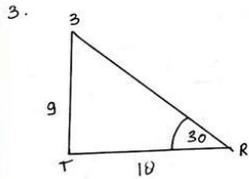
• Posttest Kelas Kontrol

1. a. Aturan sinus adalah perbandingan antara Setiap sisi dan Sinus Sudut didepan sisi tersebut memiliki nilai yang sama.
- b. Aturan Cosinus adalah hubungan antara panjang sisi segitiga dan nilai kosinus dari salah satu sudut yang ada didalam cegitiga tsb.



- segitiga siku-siku K'NM siku-siku di N.
- shg. $\sin K = \frac{MN}{KM}$
- $MN = KM \sin K$
- segitiga siku-siku LNM siku-siku di N.

shg. $\sin L = \frac{MN}{LM}$
 $MN = \sin L \cdot LM$
 Jd. $MN = MN$
 $KM \sin K = LM \sin L$



Aturan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah jika ditanyakan besar $\angle S$ adalah aturan sinus

$$\frac{R}{\sin S} = \frac{ST}{\sin R} = \frac{10}{\sin 30^\circ} = \frac{9}{\sin 30^\circ}$$

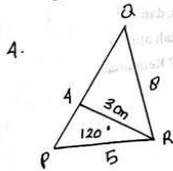
$$\sin S = \frac{10 \cdot \sin 30^\circ}{9}$$

$$\sin S = \frac{10 \cdot \frac{1}{2}}{9}$$

$$\sin S = \frac{5}{9}$$

Jadi, besar $\angle S$ adalah 190°

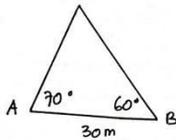
$\sin S = 1$
 $\sin S = 190^\circ$



10 Rp. 5cm (Phytagoras)
 10 aturan Cosinus
 $PA^2 = PR^2 + QR^2 - 2PR \cdot QR \cdot \cos 120^\circ$
 $PA^2 = 5^2 + 3^2 - 2 \cdot 5 \cdot 3 \cos (180^\circ - 60^\circ)$
 $PA^2 = (25 + 64) - 30 \cos 60^\circ$
 $PA^2 = 89 - (30 \cdot \frac{1}{2})$
 $PA^2 = 89 - (-40)$
 $PA^2 = 129$
 $PA = \sqrt{129 \text{ cm}}$

3

5.



$$10 \text{ LC} = 100^\circ - 30^\circ - 60^\circ = 90^\circ$$

$$10 = \frac{AB^2 - \sin A \cdot \sin B}{2 \sin C}$$

$$= \frac{30^2 - \sin 30^\circ - \sin 60^\circ}{2 \cdot \sin 90^\circ}$$

$$= \frac{900 - \sin 30^\circ - \sin 60^\circ}{2 \cdot \sin 90^\circ}$$

$$= \frac{900 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}}{2 \cdot 1}$$

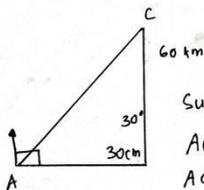
$$= \frac{450 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{225 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}}{1}$$

$$= 112.5 \sqrt{3} \text{ m}^2$$

3

6.



$$\text{Sudut } B = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$$

$$AC^2 = BC^2 + AB^2 - 2 \cdot BC \cdot AB \cdot \cos B$$

$$AC^2 = 60^2 + 30^2 - 2 \cdot 60 \cdot 30 \cdot \cos 120^\circ$$

$$AC^2 = 3600 + 900 - 3600 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$AC^2 = 4500 + 1800$$

$$AC^2 = 6300$$

3

$$AC^2 = \sqrt{6300}$$

$$AC^2 = \sqrt{900 \times 7}$$

$$AC^2 = 30\sqrt{7} \text{ cm} //$$

$$7. \angle A = 179^\circ - 6^\circ$$

$$= 78^\circ$$

$$\angle B = 360^\circ - 219^\circ - 84^\circ$$

$$= 57^\circ$$

$$\angle C = 180^\circ - 78^\circ - 57^\circ$$

$$= 45^\circ$$

$$\angle D = \frac{AB^2 \cdot \sin B \cdot \sin A}{2 \cdot \sin C}$$

$$= 30^\circ \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{49}{50}$$

$$\frac{2 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2}}$$

$$= \frac{1764 \sqrt{2} \text{ m}^2}{5}$$

5

Lampiran 32

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS EKSPERIMEN

Langkah perhitungan uji *Liliefors*

1. Mengurutkan data dari yang terkecil ke terbesar
2. Menghitung rata-rata, yaitu 43
3. Menghitung standar deviasi, yaitu 25,5180
4. Menghitung nilai z_i , $F(z_i)$, dan $Sn(z_i)$
5. Mengurangkan $F(z_i)$ dengan $Sn(z_i)$
6. Menentukan L_{maks} sebagai L_{hitung} , yaitu 0,1177
7. Mencari nilai L_{tabel} (36; 0,0500), yaitu 0,1477
8. Membandingkan nilai L_{hitung} dengan L_{tabel} , jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
 L_{hitung} (0,1177) < L_{tabel} (0,1477) maka data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel bantu perhitungan uji *Liliefors*:

Pretest Eks (x_i)	z_i	$F(z_i)$	$Sn(z_i)$	$ F(z_i) - Sn(z_i) $
80	1.431	0.924	1.000	0.076
80	1.431	0.924	1.000	0.076
80	1.431	0.924	1.000	0.076
80	1.431	0.924	1.000	0.076
75	1.236	0.892	0.889	0.003
75	1.236	0.892	0.889	0.003
75	1.236	0.892	0.889	0.003

65	0.844	0.801	0.806	0.005
65	0.844	0.801	0.806	0.005
65	0.844	0.801	0.806	0.005
65	0.844	0.801	0.806	0.005
65	0.844	0.801	0.806	0.005
60	0.648	0.741	0.667	0.075
60	0.648	0.741	0.667	0.075
50	0.256	0.601	0.611	0.010
45	0.060	0.524	0.583	0.059
45	0.060	0.524	0.583	0.059
40	-0.136	0.446	0.528	0.082
40	-0.136	0.446	0.528	0.082
40	-0.136	0.446	0.528	0.082
40	-0.136	0.446	0.528	0.082
40	-0.136	0.446	0.528	0.082
40	-0.136	0.446	0.528	0.082
35	-0.332	0.370	0.361	0.009
25	-0.724	0.235	0.333	0.099
25	-0.724	0.235	0.333	0.099
20	-0.920	0.179	0.278	0.099
15	-1.116	0.132	0.250	0.118
15	-1.116	0.132	0.250	0.118
10	-1.312	0.095	0.194	0.100
10	-1.312	0.095	0.194	0.100
10	-1.312	0.095	0.194	0.100
10	-1.312	0.095	0.194	0.100
10	-1.312	0.095	0.194	0.100
5	-1.508	0.066	0.056	0.010
5	-1.508	0.066	0.056	0.010

rata-rata	43
s	25.5180

<i>L maks</i>	0.1177
<i>L tabel</i> (36;0,05)	0.1477

Lampiran 33

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS KONTROL

Langkah perhitungan uji *Liliefors*

1. Mengurutkan data dari yang terkecil ke terbesar
2. Menghitung rata-rata, yaitu 54
3. Menghitung standar deviasi, yaitu 23,3146
4. Menghitung nilai z_i , $F(z_i)$, dan $Sn(z_i)$
5. Mengurangkan $F(z_i)$ dengan $Sn(z_i)$
6. Menentukan L_{maks} sebagai L_{hitung} , yaitu 0,0723
7. Mencari nilai L_{tabel} (36; 0,050), yaitu 0,1477
8. Membandingkan nilai L_{hitung} dengan L_{tabel} , jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

L_{hitung} (0,0723) < L_{tabel} (0,1477) maka data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel bantu perhitungan uji *Liliefors*:

<i>Pretest</i> Kon (x_i)	z_i	$F(z_i)$	$Sn(z_i)$	$ F(z_i) - Sn(z_i) $
90	1.537	0.938	1.000	0.062
85	1.322	0.907	0.972	0.065
85	1.322	0.907	0.972	0.065
85	1.322	0.907	0.972	0.065
80	1.108	0.866	0.889	0.023
80	1.108	0.866	0.889	0.023

80	1.108	0.866	0.889	0.023
80	1.108	0.866	0.889	0.023
80	1.108	0.866	0.889	0.023
75	0.894	0.814	0.750	0.064
75	0.894	0.814	0.750	0.064
75	0.894	0.814	0.750	0.064
65	0.465	0.679	0.667	0.012
60	0.250	0.599	0.639	0.040
60	0.250	0.599	0.639	0.040
55	0.036	0.514	0.583	0.069
55	0.036	0.514	0.583	0.069
55	0.036	0.514	0.583	0.069
55	0.036	0.514	0.583	0.069
50	-0.179	0.429	0.444	0.015
50	-0.179	0.429	0.444	0.015
50	-0.179	0.429	0.444	0.015
45	-0.393	0.347	0.361	0.014
40	-0.608	0.272	0.333	0.062
40	-0.608	0.272	0.333	0.062
35	-0.822	0.206	0.278	0.072
35	-0.822	0.206	0.278	0.072
35	-0.822	0.206	0.278	0.072
30	-1.037	0.150	0.194	0.044
25	-1.251	0.105	0.167	0.061
20	-1.465	0.071	0.139	0.067
20	-1.465	0.071	0.139	0.067
20	-1.465	0.071	0.139	0.067
15	-1.680	0.046	0.056	0.009
10	-1.894	0.029	0.028	0.001

rata-rata	54
<i>s</i>	23.3146

<i>L maks</i>	0.0723
<i>L tabel</i> (36; 0,05)	0.1477

Lampiran 34

TABEL L UJI *LILIEFORS*

Ukuran	Tarf Nyata (α)				
Sampel (n)	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,229	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
> 30	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$

Lampiran 35

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL

Kelas	jumlah responden	Rata-rata	varians data	F	F
Eks	36	43	651.1706	1.1979	1.7571
Kon	36	54	543.5714		

berikut merupakan f tabel uji fisher:

DF1	DF2									32	33	34	35	36
	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	161,448	18,513	10,128	7,709	6,608	5,987	5,591	5,318	5,117	4,149	4,139	4,130	4,121	4,113
2	199,500	19,000	9,552	6,944	5,786	5,143	4,737	4,459	4,256	3,295	3,285	3,276	3,267	3,259
3	215,707	19,164	9,277	6,591	5,409	4,757	4,347	4,066	3,863	2,901	2,892	2,883	2,874	2,866
4	224,583	19,247	9,117	6,388	5,192	4,534	4,120	3,838	3,633	2,668	2,659	2,650	2,641	2,634
5	230,162	19,296	9,013	6,256	5,050	4,387	3,972	3,687	3,482	2,512	2,503	2,494	2,485	2,477
6	233,986	19,330	8,941	6,163	4,950	4,284	3,866	3,581	3,374	2,399	2,389	2,380	2,372	2,364
7	236,768	19,353	8,887	6,094	4,876	4,207	3,787	3,500	3,293	2,313	2,303	2,294	2,285	2,277
28	249,797	19,460	8,623	5,754	4,505	3,818	3,386	3,090	2,874	1,830	1,819	1,809	1,799	1,790
29	249,951	19,461	8,620	5,750	4,500	3,813	3,381	3,084	2,869	1,823	1,812	1,802	1,792	1,783
30	250,095	19,462	8,617	5,746	4,496	3,808	3,376	3,079	2,864	1,817	1,806	1,795	1,786	1,776
31	250,230	19,463	8,614	5,742	4,492	3,804	3,371	3,075	2,859	1,810	1,799	1,789	1,779	1,770
32	250,357	19,464	8,611	5,739	4,488	3,800	3,367	3,070	2,854	1,804	1,793	1,783	1,773	1,764
33	250,476	19,465	8,609	5,735	4,484	3,796	3,363	3,066	2,850	1,799	1,788	1,777	1,768	1,758
34	250,588	19,466	8,606	5,732	4,481	3,792	3,359	3,062	2,846	1,794	1,783	1,772	1,762	1,753
35	250,693	19,467	8,604	5,729	4,478	3,789	3,356	3,059	2,842	1,789	1,777	1,766	1,757	1,748
36	250,793	19,468	8,602	5,727	4,474	3,786	3,352	3,055	2,839	1,784	1,773	1,762	1,752	1,743

Lampiran 36

UJI KESAMAAN RATA-RATA DATA AWAL

Perhitungan uji kesamaan rata-rata data awal dengan *independent sample t-test*. Peneliti menggunakan tabel bantu berikut untuk menghitung uji kesamaan rata-rata.

Kode	x_1	\bar{x}	$x_1 - \bar{x}$	$(x_1 - \bar{x})^2$	Kode	x_2	\bar{x}	$x_2 - \bar{x}$	$(x_2 - \bar{x})^2$
E-1	80	43.472	36.528	1334.279	K-1	30	54.167	-24.167	584.028
E-2	40	43.472	-3.472	12.056	K-2	40	54.167	-14.167	200.694
E-3	10	43.472	-33.472	1120.390	K-3	20	54.167	-34.167	1167.361
E-4	65	43.472	21.528	463.445	K-4	55	54.167	0.833	0.694
E-5	40	43.472	-3.472	12.056	K-5	75	54.167	20.833	434.028
E-6	25	43.472	-18.472	341.223	K-6	50	54.167	-4.167	17.361
E-7	20	43.472	-23.472	550.945	K-7	55	54.167	0.833	0.694
E-8	10	43.472	-33.472	1120.390	K-8	15	54.167	-39.167	1534.028
E-9	65	43.472	21.528	463.445	K-9	80	54.167	25.833	667.361
E-10	75	43.472	31.528	994.001	K-10	80	54.167	25.833	667.361
E-11	40	43.472	-3.472	12.056	K-11	35	54.167	-19.167	367.361
E-12	40	43.472	-3.472	12.056	K-12	60	54.167	5.833	34.028
E-13	10	43.472	-33.472	1120.390	K-13	25	54.167	-29.167	850.694
E-14	80	43.472	36.528	1334.279	K-14	55	54.167	0.833	0.694
E-15	80	43.472	36.528	1334.279	K-15	20	54.167	-34.167	1167.361
E-16	45	43.472	1.528	2.334	K-16	85	54.167	30.833	950.694
E-17	65	43.472	21.528	463.445	K-17	65	54.167	10.833	117.361
E-18	40	43.472	-3.472	12.056	K-18	45	54.167	-9.167	84.028
E-19	80	43.472	36.528	1334.279	K-19	75	54.167	20.833	434.028
E-20	45	43.472	1.528	2.334	K-20	80	54.167	25.833	667.361
E-21	40	43.472	-3.472	12.056	K-21	80	54.167	25.833	667.361
E-22	5	43.472	-38.472	1480.112	K-22	55	54.167	0.833	0.694
E-23	65	43.472	21.528	463.445	K-23	55	54.167	0.833	0.694
E-24	60	43.472	16.528	273.167	K-24	60	54.167	5.833	34.028
E-25	50	43.472	6.528	42.612	K-25	50	54.167	-4.167	17.361
E-26	65	43.472	21.528	463.445	K-26	80	54.167	25.833	667.361
E-27	75	43.472	31.528	994.001	K-27	85	54.167	30.833	950.694
E-28	15	43.472	-28.472	810.667	K-28	35	54.167	-19.167	367.361
E-29	75	43.472	31.528	994.001	K-29	75	54.167	20.833	434.028
E-30	5	43.472	-38.472	1480.112	K-30	10	54.167	-44.167	1950.694
E-31	10	43.472	-33.472	1120.390	K-31	20	54.167	-34.167	1167.361
E-32	15	43.472	-28.472	810.667	K-32	40	54.167	-14.167	200.694
E-33	35	43.472	-8.472	71.779	K-33	90	54.167	35.833	1284.028
E-34	25	43.472	-18.472	341.223	K-34	85	54.167	30.833	950.694
E-35	10	43.472	-33.472	1120.390	K-35	35	54.167	-19.167	367.361
E-36	60	43.472	16.528	273.167	K-36	50	54.167	-4.167	17.361
mean	43	jumlah		22790.972	mean	54	jumlah		19025.000
		varians		651.1706			varians		543.5714

Dari tabel bantu tersebut, diketahui:

$$n_1 = 36 \quad n_2 = 36$$

$$\bar{X}_1 = 43 \quad \bar{X}_2 = 54$$

$$s_1^2 = 651,1706 \quad s_2^2 = 543,5714$$

$$S^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

$$S = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(36-1) 651,1706 + (36-1)543,5714}{36+36-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{22790,971 + 19024,999}{70}}$$

$$S = \sqrt{597,371}$$

$$S = 24,441$$

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

$$t_{hitung} = \frac{43-54}{24,441 \cdot \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}}$$

$$t_{hitung} = -1,8564$$

$t_{hitung} = -1,856$ dikonsultasikan dengan nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 0,025$ dengan $dk = (36 + 36 - 2) = 70$ yaitu $t_{tabel} = 1.9944$.

Karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka h_0 diterima. Dengan demikian, data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang sama, sehingga dapat disimpulkan

bahwa kedua kelas tersebut berada pada kondisi awal yang sama.

Lampiran 37

TABEL KRITIS T

Pr	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
df	0,50	0,20	0,10	0,050	0,02	0,010	0,002
1	1,00000	3,07768	6,31375	12,70620	31,82052	63,65674	318,30884
2	0,81650	1,88562	2,91999	4,30265	6,96456	9,92484	22,32712
3	0,76489	1,63774	2,35336	3,18245	4,54070	5,84091	10,21453
4	0,74070	1,53321	2,13185	2,77645	3,74695	4,60409	7,17318
5	0,72669	1,47588	2,01505	2,57058	3,36493	4,03214	5,89343
6	0,71756	1,43976	1,94318	2,44691	3,14267	3,70743	5,20763
7	0,71114	1,41492	1,89458	2,36462	2,99795	3,49948	4,78529
8	0,70639	1,39682	1,85955	2,30600	2,89646	3,35539	4,50079
9	0,70272	1,38303	1,83311	2,26216	2,82144	3,24984	4,29681
10	0,69981	1,37218	1,81246	2,22814	2,76377	3,16927	4,14370
11	0,69745	1,36343	1,79588	2,20099	2,71808	3,10581	4,02470
12	0,69548	1,35622	1,78229	2,17881	2,68100	3,05454	3,92963
13	0,69383	1,35017	1,77093	2,16037	2,65031	3,01228	3,85198
14	0,69242	1,34503	1,76131	2,14479	2,62449	2,97684	3,78739
15	0,69120	1,34061	1,75305	2,13145	2,60248	2,94671	3,73283
16	0,69013	1,33676	1,74588	2,11991	2,58349	2,92078	3,68615
17	0,68920	1,33338	1,73961	2,10982	2,56693	2,89823	3,64577
18	0,68836	1,33039	1,73406	2,10092	2,55238	2,87844	3,61048
19	0,68762	1,32773	1,72913	2,09302	2,53948	2,86093	3,57940
20	0,68695	1,32534	1,72472	2,08596	2,52798	2,84534	3,55181
21	0,68635	1,32319	1,72074	2,07961	2,51765	2,83136	3,52715
22	0,68581	1,32124	1,71714	2,07387	2,50832	2,81876	3,50499
23	0,68531	1,31946	1,71387	2,06866	2,49987	2,80734	3,48496
24	0,68485	1,31784	1,71088	2,06390	2,49216	2,79694	3,46678
25	0,68443	1,31635	1,70814	2,05954	2,48511	2,78744	3,45019
26	0,68404	1,31497	1,70562	2,05553	2,47863	2,77871	3,43500
27	0,68368	1,31370	1,70329	2,05183	2,47266	2,77068	3,42103
28	0,68335	1,31253	1,70113	2,04841	2,46714	2,76326	3,40816
29	0,68304	1,31143	1,69913	2,04523	2,46202	2,75639	3,39624
30	0,68276	1,31042	1,69726	2,04227	2,45726	2,75000	3,38518
31	0,68249	1,30946	1,69552	2,03951	2,45282	2,74404	3,37490
32	0,68223	1,30857	1,69389	2,03693	2,44868	2,73848	3,36531
33	0,68200	1,30774	1,69236	2,03452	2,44479	2,73328	3,35634
34	0,68177	1,30695	1,69092	2,03224	2,44115	2,72839	3,34793
35	0,68156	1,30621	1,68957	2,03011	2,43772	2,72381	3,34005
36	0,68137	1,30551	1,68830	2,02809	2,43449	2,71948	3,33262
37	0,68118	1,30485	1,68709	2,02619	2,43145	2,71541	3,32563
38	0,68100	1,30423	1,68595	2,02439	2,42857	2,71156	3,31903
39	0,68083	1,30364	1,68488	2,02269	2,42584	2,70791	3,31279
40	0,68067	1,30308	1,68385	2,02108	2,42326	2,70446	3,30688
41	0,68052	1,30254	1,68288	2,01954	2,42080	2,70118	3,30127
42	0,68038	1,30204	1,68195	2,01808	2,41847	2,69807	3,29595
43	0,68024	1,30155	1,68107	2,01669	2,41625	2,69510	3,29089
44	0,68011	1,30109	1,68023	2,01537	2,41413	2,69228	3,28607
45	0,67998	1,30065	1,67943	2,01410	2,41212	2,68959	3,28148
46	0,67986	1,30023	1,67866	2,01290	2,41019	2,68701	3,27710
47	0,67975	1,29982	1,67793	2,01174	2,40835	2,68456	3,27291
48	0,67964	1,29944	1,67722	2,01063	2,40658	2,68220	3,26891
49	0,67953	1,29907	1,67655	2,00958	2,40489	2,67995	3,26508
50	0,67943	1,29871	1,67591	2,00856	2,40327	2,67779	3,26141

<http://mybacan.blogspot.com/2014/03/all-about-reading-averithingabout-8279.html>

Pr	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
df	0,50	0,20	0,10	0,050	0,02	0,010	0,002
51	0,67933	1,29837	1,67528	2,00758	2,40172	2,67572	3,25789
52	0,67924	1,29805	1,67469	2,00665	2,40022	2,67373	3,25451
53	0,67915	1,29773	1,67412	2,00575	2,39879	2,67182	3,25127
54	0,67906	1,29743	1,67356	2,00488	2,39741	2,66998	3,24815
55	0,67898	1,29713	1,67303	2,00404	2,39608	2,66822	3,24515
56	0,67890	1,29685	1,67252	2,00324	2,39480	2,66651	3,24226
57	0,67882	1,29658	1,67203	2,00247	2,39357	2,66487	3,23948
58	0,67874	1,29632	1,67155	2,00172	2,39238	2,66329	3,23680
59	0,67867	1,29607	1,67109	2,00100	2,39123	2,66176	3,23421
60	0,67860	1,29582	1,67065	2,00030	2,39012	2,66028	3,23171
61	0,67853	1,29558	1,67022	1,99962	2,38905	2,65886	3,22930
62	0,67847	1,29536	1,66980	1,99897	2,38801	2,65748	3,22696
63	0,67840	1,29513	1,66940	1,99834	2,38701	2,65615	3,22471
64	0,67834	1,29492	1,66901	1,99773	2,38604	2,65485	3,22253
65	0,67828	1,29471	1,66864	1,99714	2,38510	2,65360	3,22041
66	0,67823	1,29451	1,66827	1,99656	2,38419	2,65239	3,21837
67	0,67817	1,29432	1,66792	1,99601	2,38330	2,65122	3,21639
68	0,67811	1,29413	1,66757	1,99547	2,38245	2,65008	3,21446
69	0,67806	1,29394	1,66724	1,99495	2,38161	2,64898	3,21260
70	0,67801	1,29376	1,66691	1,99444	2,38081	2,64790	3,21079
71	0,67796	1,29359	1,66660	1,99394	2,38002	2,64686	3,20903
72	0,67791	1,29342	1,66629	1,99346	2,37926	2,64585	3,20733
73	0,67787	1,29326	1,66600	1,99300	2,37852	2,64487	3,20567
74	0,67782	1,29310	1,66571	1,99254	2,37780	2,64391	3,20406
75	0,67778	1,29294	1,66543	1,99210	2,37710	2,64298	3,20249
76	0,67773	1,29279	1,66515	1,99167	2,37642	2,64208	3,20096
77	0,67769	1,29264	1,66488	1,99125	2,37576	2,64120	3,19948
78	0,67765	1,29250	1,66462	1,99085	2,37511	2,64034	3,19804
79	0,67761	1,29236	1,66437	1,99045	2,37448	2,63950	3,19663
80	0,67757	1,29222	1,66412	1,99006	2,37387	2,63869	3,19526
81	0,67753	1,29209	1,66388	1,98969	2,37327	2,63790	3,19392
82	0,67749	1,29196	1,66365	1,98932	2,37269	2,63712	3,19262
83	0,67746	1,29183	1,66342	1,98896	2,37212	2,63637	3,19135
84	0,67742	1,29171	1,66320	1,98861	2,37156	2,63563	3,19011
85	0,67739	1,29159	1,66298	1,98827	2,37102	2,63491	3,18890
86	0,67735	1,29147	1,66277	1,98793	2,37049	2,63421	3,18772
87	0,67732	1,29136	1,66256	1,98761	2,36998	2,63353	3,18657
88	0,67729	1,29125	1,66235	1,98729	2,36947	2,63286	3,18544
89	0,67726	1,29114	1,66216	1,98698	2,36898	2,63220	3,18434
90	0,67723	1,29103	1,66196	1,98667	2,36850	2,63157	3,18327
91	0,67720	1,29092	1,66177	1,98638	2,36803	2,63094	3,18222
92	0,67717	1,29082	1,66159	1,98609	2,36757	2,63033	3,18119
93	0,67714	1,29072	1,66140	1,98580	2,36712	2,62973	3,18019
94	0,67711	1,29062	1,66123	1,98552	2,36667	2,62915	3,17921
95	0,67708	1,29053	1,66105	1,98525	2,36624	2,62858	3,17825
96	0,67705	1,29043	1,66088	1,98498	2,36582	2,62802	3,17731
97	0,67703	1,29034	1,66071	1,98472	2,36541	2,62747	3,17639
98	0,67700	1,29025	1,66055	1,98447	2,36500	2,62693	3,17549
99	0,67698	1,29016	1,66039	1,98422	2,36461	2,62641	3,17460
100	0,67695	1,29007	1,66023	1,98397	2,36422	2,62589	3,17374

Lampiran 38

UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELAS EKSPERIMEN

Langkah perhitungan uji *Liliefors*

1. Mengurutkan data dari yang terkecil ke terbesar
2. Menghitung rata-rata, yaitu 80
3. Menghitung standar deviasi, yaitu 18,359
4. Menghitung nilai z_i , $F(z_i)$, dan $Sn(z_i)$
5. Mengurangkan $F(z_i)$ dengan $Sn(z_i)$
6. Menentukan L_{maks} sebagai L_{hitung} , yaitu 0,1414
7. Mencari nilai L_{tabel} (36; 0,050), yaitu 0,1477
8. Membandingkan nilai L_{hitung} dengan L_{tabel} , jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
 L_{hitung} (0,1414) $< L_{tabel}$ (0,1477) maka data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel bantu perhitungan uji *Liliefors*:

<i>Posttest Eks (xi)</i>	z_i	$F(z_i)$	$Sn(z_i)$	$ F(z_i) - Sn(z_i) $
100	1.074	0.859	1.000	0.141
100	1.074	0.859	1.000	0.141
100	1.074	0.859	1.000	0.141
95	0.802	0.789	0.917	0.128
95	0.802	0.789	0.917	0.128

95	0.802	0.789	0.917	0.128
95	0.802	0.789	0.917	0.128
95	0.802	0.789	0.917	0.128
95	0.802	0.789	0.917	0.128
95	0.802	0.789	0.917	0.128
90	0.530	0.702	0.722	0.020
90	0.530	0.702	0.722	0.020
90	0.530	0.702	0.722	0.020
90	0.530	0.702	0.722	0.020
90	0.530	0.702	0.722	0.020
90	0.530	0.702	0.722	0.020
90	0.530	0.702	0.722	0.020
90	0.530	0.702	0.722	0.020
85	0.257	0.601	0.528	0.074
85	0.257	0.601	0.528	0.074
85	0.257	0.601	0.528	0.074
85	0.257	0.601	0.528	0.074
85	0.257	0.601	0.528	0.074
85	0.257	0.601	0.528	0.074
80	-0.015	0.494	0.361	0.133
80	-0.015	0.494	0.361	0.133
75	-0.287	0.387	0.306	0.081
70	-0.560	0.288	0.278	0.010
70	-0.560	0.288	0.278	0.010
60	-1.104	0.135	0.222	0.088
60	-1.104	0.135	0.222	0.088
60	-1.104	0.135	0.222	0.088
60	-1.104	0.135	0.222	0.088
55	-1.377	0.084	0.111	0.027
50	-1.649	0.050	0.083	0.034
45	-1.922	0.027	0.056	0.028

20	-3.283	0.001	0.028	0.027
rata-rata	80		L maks	0.1414
s	18.359		L tabel (36;0,050)	0.1477

Lampiran 39

UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELAS KONTROL

Langkah perhitungan uji *Liliefors*

1. Mengurutkan data dari yang terkecil ke terbesar
 2. Menghitung rata-rata, yaitu 55
 3. Menghitung standar deviasi, yaitu 24,022
 4. Menghitung nilai z_i , $F(z_i)$, dan $Sn(z_i)$
 5. Mengurangkan $F(z_i)$ dengan $Sn(z_i)$
 6. Menentukan L_{maks} sebagai L_{hitung} , yaitu 0,0629
 7. Mencari nilai L_{tabel} (36; 0,050), yaitu 0,1477
 8. Membandingkan nilai L_{hitung} dengan L_{tabel} , jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- L_{hitung} (0,0629) < L_{tabel} (0,1477) maka data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel bantu perhitungan uji *Liliefors*:

<i>Posttest</i> Kon (x_i)	z_i	$F(z_i)$	$Sn(z_i)$	$ F(z_i) - Sn(z_i) $
95	1.654	0.951	1.000	0.049
95	1.654	0.951	1.000	0.049
90	1.445	0.926	0.944	0.019
90	1.445	0.926	0.944	0.019
90	1.445	0.926	0.944	0.019
85	1.237	0.892	0.861	0.031

80	1.029	0.848	0.833	0.015
80	1.029	0.848	0.833	0.015
75	0.821	0.794	0.778	0.016
75	0.821	0.794	0.778	0.016
70	0.613	0.730	0.722	0.008
70	0.613	0.730	0.722	0.008
65	0.405	0.657	0.667	0.010
60	0.197	0.578	0.639	0.061
60	0.197	0.578	0.639	0.061
60	0.197	0.578	0.639	0.061
55	-0.012	0.495	0.556	0.060
55	-0.012	0.495	0.556	0.060
55	-0.012	0.495	0.556	0.060
50	-0.220	0.413	0.472	0.059
50	-0.220	0.413	0.472	0.059
50	-0.220	0.413	0.472	0.059
45	-0.428	0.334	0.389	0.055
45	-0.428	0.334	0.389	0.055
45	-0.428	0.334	0.389	0.055
40	-0.636	0.262	0.306	0.043
40	-0.636	0.262	0.306	0.043
35	-0.844	0.199	0.250	0.051
35	-0.844	0.199	0.250	0.051
30	-1.052	0.146	0.194	0.048
25	-1.260	0.104	0.167	0.063
25	-1.260	0.104	0.167	0.063
20	-1.469	0.071	0.111	0.040
20	-1.469	0.071	0.111	0.040
20	-1.469	0.071	0.111	0.040
10	-1.885	0.030	0.028	0.002

rata-rata	55		L maks	0.0629
s	24.022		L tabel (36;0,05)	0.1477

Lampiran 40

UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR

Kelas	jumlah responden	Rata-rata	varians data	F_{hitung}	F_{tabel}
Eks	36	80	337.0635	1.7120	1.7571
Kon	36	55	577.0635		

Lampiran 41

UJI HIPOTESIS

Perhitungan uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test*. Peneliti menggunakan tabel bantu berikut untuk menghitung uji kesamaan rata-rata.

Kode	x_1	\bar{y}	$x_1 - \bar{y}$	$(x_1 - \bar{y})^2$	Kode	x_2	\bar{y}	$x_2 - \bar{y}$	$(x_2 - \bar{y})^2$
E-1	95	80	14.722	216.744	K-1	70	55.3	14.722	216.744
E-2	60	80	-20.278	411.188	K-2	55	55.3	-0.278	0.077
E-3	85	80	4.722	22.299	K-3	60	55.3	4.722	22.299
E-4	60	80	-20.278	411.188	K-4	25	55.3	-30.278	916.744
E-5	90	80	9.722	94.522	K-5	70	55.3	14.722	216.744
E-6	90	80	9.722	94.522	K-6	45	55.3	-10.278	105.633
E-7	85	80	4.722	22.299	K-7	50	55.3	-5.278	27.855
E-8	45	80	-35.278	1244.522	K-8	20	55.3	-35.278	1244.522
E-9	100	80	19.722	388.966	K-9	35	55.3	-20.278	411.188
E-10	60	80	-20.278	411.188	K-10	10	55.3	-45.278	2050.077
E-11	80	80	-0.278	0.077	K-11	55	55.3	-0.278	0.077
E-12	50	80	-30.278	916.744	K-12	35	55.3	-20.278	411.188
E-13	20	80	-60.278	3633.410	K-13	20	55.3	-35.278	1244.522
E-14	55	80	-25.278	638.966	K-14	45	55.3	-10.278	105.633
E-15	85	80	4.722	22.299	K-15	90	55.3	34.722	1205.633
E-16	80	80	-0.278	0.077	K-16	85	55.3	29.722	883.410
E-17	95	80	14.722	216.744	K-17	80	55.3	24.722	611.188
E-18	85	80	4.722	22.299	K-18	20	55.3	-35.278	1244.522
E-19	100	80	19.722	388.966	K-19	60	55.3	4.722	22.299
E-20	90	80	9.722	94.522	K-20	55	55.3	-0.278	0.077
E-21	95	80	14.722	216.744	K-21	60	55.3	4.722	22.299
E-22	90	80	9.722	94.522	K-22	40	55.3	-15.278	233.410
E-23	100	80	19.722	388.966	K-23	95	55.3	39.722	1577.855
E-24	95	80	14.722	216.744	K-24	90	55.3	34.722	1205.633
E-25	95	80	14.722	216.744	K-25	75	55.3	19.722	388.966
E-26	85	80	4.722	22.299	K-26	65	55.3	9.722	94.522
E-27	70	80	-10.278	105.633	K-27	95	55.3	39.722	1577.855
E-28	90	80	9.722	94.522	K-28	30	55.3	-25.278	638.966
E-29	90	80	9.722	94.522	K-29	75	55.3	19.722	388.966
E-30	95	80	14.722	216.744	K-30	50	55.3	-5.278	27.855
E-31	70	80	-10.278	105.633	K-31	45	55.3	-10.278	105.633
E-32	90	80	9.722	94.522	K-32	40	55.3	-15.278	233.410
E-33	75	80	-5.278	27.855	K-33	90	55.3	34.722	1205.633
E-34	60	80	-20.278	411.188	K-34	25	55.3	-30.278	916.744
E-35	85	80	4.722	22.299	K-35	50	55.3	-5.278	27.855
E-36	95	80	14.722	216.744	K-36	80	55.3	24.722	611.188
mean	80	jumlah		11797.222	mean	55	jumlah		20197.222
		varians		337.063			varians		577.063

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol)

Adapun kriteria keputusannya sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima yaitu rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih rendah dari pada kelas kelas kontrol.

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak yaitu rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kelas kontrol.

Dari table bantu di atas, diketahui:

$$n_1 = 36 \quad n_2 = 36$$

$$\bar{X}_1 = 80 \quad \bar{X}_2 = 55$$

$$s_1^2 = 337,0635 \quad s_2^2 = 577,0635$$

$$S^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

$$S = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(36-1) 337,0635 + (36-1)577,0635}{36+36-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{11797,2225 + 20197,2225}{70}}$$

$$S = \sqrt{457,0635}$$

$$S = 21,3790$$

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

$$t_{hitung} = \frac{80 - 55}{21,3790 \cdot \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}}$$

$$t_{hitung} = 4,9612$$

$t_{hitung} = 4,9612$ dikonsultasikan dengan nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 0,050$ dengan $dk = (36 + 36 - 2) = 70$ yaitu $t_{tabel} = 1.6669$.

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka h_0 ditolak dan h_1 diterima.

Dengan demikian, rata-rata hasil *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

Lampiran 42

UJI *N-GAIN*

Perhitungan <i>N-Gain</i> Skor Kelas Eksperimen						
No.	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>(Post - Pre)</i>	100 - <i>Pre</i>	<i>N-Gain</i> Skor	<i>N-Gain</i> Skor (%)
1	95	80	15	20	0.750	75.000
2	60	40	20	60	0.333	33.333
3	85	10	75	90	0.833	83.333
4	60	65	-5	35	-0.143	-14.286
5	90	40	50	60	0.833	83.333
6	90	25	65	75	0.867	86.667
7	85	20	65	80	0.813	81.250
8	45	10	35	90	0.389	38.889
9	100	65	35	35	1.000	100.000
10	60	75	-15	25	-0.600	-60.000
11	80	40	40	60	0.667	66.667
12	50	40	10	60	0.167	16.667
13	20	10	10	90	0.111	11.111
14	55	80	-25	20	-1.250	-125.000
15	85	80	5	20	0.250	25.000
16	80	45	35	55	0.636	63.636
17	95	65	30	35	0.857	85.714
18	85	40	45	60	0.750	75.000
19	100	80	20	20	1.000	100.000
20	90	45	45	55	0.818	81.818
21	95	40	55	60	0.917	91.667
22	90	5	85	95	0.895	89.474

23	100	65	35	35	1.000	100.000
24	95	60	35	40	0.875	87.500
25	95	50	45	50	0.900	90.000
26	85	65	20	35	0.571	57.143
27	70	75	-5	25	-0.200	-20.000
28	90	15	75	85	0.882	88.235
29	90	75	15	25	0.600	60.000
30	95	5	90	95	0.947	94.737
31	70	10	60	90	0.667	66.667
32	90	15	75	85	0.882	88.235
33	75	35	40	65	0.615	61.538
34	60	25	35	75	0.467	46.667
35	85	10	75	90	0.833	83.333
36	95	60	35	40	0.875	87.500
Mean	80	43	37	57	0.5780	57.8008

Perhitungan <i>N-Gain</i> Skor Kelas Kontrol						
No.	Posttest	Pretest	(Post - Pre)	100 - Pre	<i>N-Gain</i> Skor	<i>N-Gain</i> Skor (%)
1	70	30	40	70	0.571	57.143
2	55	40	15	60	0.250	25.000
3	60	20	40	80	0.500	50.000
4	25	55	-30	45	-0.667	-66.667
5	70	75	-5	25	-0.200	-20.000
6	45	50	-5	50	-0.100	-10.000
7	50	55	-5	45	-0.111	-11.111
8	20	15	5	85	0.059	5.882
9	35	80	-45	20	-2.250	-225.000
10	10	80	-70	20	-3.500	-350.000
11	55	35	20	65	0.308	30.769
12	35	60	-25	40	-0.625	-62.500
13	20	25	-5	75	-0.067	-6.667
14	45	55	-10	45	-0.222	-22.222
15	90	20	70	80	0.875	87.500
16	85	85	0	15	0.000	0.000
17	80	65	15	35	0.429	42.857
18	20	45	-25	55	-0.455	-45.455
19	60	75	-15	25	-0.600	-60.000
20	55	80	-25	20	-1.250	-125.000
21	60	80	-20	20	-1.000	-100.000
22	40	55	-15	45	-0.333	-33.333
23	95	55	40	45	0.889	88.889
24	90	60	30	40	0.750	75.000
25	75	50	25	50	0.500	50.000
26	65	80	-15	20	-0.750	-75.000

27	95	85	10	15	0.667	66.667
28	30	35	-5	65	-0.077	-7.692
29	75	75	0	25	0.000	0.000
30	50	10	40	90	0.444	44.444
31	45	20	25	80	0.313	31.250
32	40	40	0	60	0.000	0.000
33	90	90	0	10	0.000	0.000
34	25	85	-60	15	-4.000	-400.000
35	50	35	15	65	0.231	23.077
36	80	50	30	50	0.600	60.000
Mean	55	54	1	46	-0.2450	-24.5047

Lampiran 43

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**Pertemuan 1**

Sekolah	: SMA N 1 Gondang Sragen
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: X / 2
Materi Pokok	: Trigonometri
Alokasi Waktu	: 2 x 30 menit

A. Kompetensi Inti

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.
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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus	3.9.1 Menjelaskan sebuah konsep aturan sinus dan cosinus 3.9.2 Menjelaskan aturan sinus yang berlaku pada segitiga sebarang 3.9.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus 3.9.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan cosinus 3.9.5 Menentukan luas segitiga sebarang menggunakan trigonometri

4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	4.9.1 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan cosinus 4.9.2 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan luas segitiga
--	--

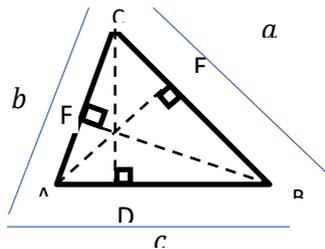
C. Tujuan Pembelajaran

Melalui Pendekatan *Flipped Blended Learning* dalam pembelajaran Trigonometri, diharapkan peserta didik dapat:

1. Menyatakan ulang sebuah konsep;
2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3. Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep;
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep;
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu;
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

D. Materi Pembelajaran

Aturan sinus dan cosinus adalah salah satu sub bab yang dipelajari dalam materi trigonometri. Aturan sinus adalah aturan penting yang berfungsi untuk menghubungkan sisi dan sudut segitiga. Aturan sinus dapat digunakan dalam segitiga apapun dengan sisi dan sudut berlawanannya diketahui. Aturan cosinus adalah aturan yang digunakan untuk menghubungkan ketiga sisi kesatu sudut. Aturan cosinus menjelaskan hubungan antara nilai cosinus dan kuadrat panjang sisi pada salah satu sudut segitiga. Sedangkan aturan luas segitiga digunakan untuk menentukan luas segitiga jika diketahui sudut apit dan sisi apit dari sebuah segitiga. Selain aturan sinus dan aturan cosinus, maka ada juga aturan dalam segitiga yang terkait dengan luas segitiga. Suatu segitiga sembarang dapat dihitung luasnya tidak hanya dengan menggunakan rumus luas segitiga biasanya, namun dengan menggunakan trigonometri.



Gambar 2.2 Segitiga Sebarang ABC1

Misalkan ABC adalah segitiga sebarang dengan panjang AB, BC dan AC masing-masing adalah c satuan, a satuan dan b satuan. Garis AE, BF dan CD masing-masing adalah garis tinggi segitiga ABC yang dibentuk dari $\angle A$, $\angle B$, dan $\angle C$

Di perhatikan bahwa:

- a. Segitiga siku-siku ACD dengan $AD \perp CD$

Perbandingan trigonometri yang diperoleh yaitu:

$$\sin A = \frac{CD}{AC}$$

$$CD = AC \sin A \text{ atau } CD = b \sin A \quad (2.1)$$

- b. Segitiga siku-siku BCD dengan $BD \perp CD$

Perbandingan trigonometri yang diperoleh yaitu:

$$\sin B = \frac{CD}{BC}$$

$$CD = BC \sin B \text{ atau } CD = a \sin B \quad (2.2)$$

Dari persamaan (2.1) dan (2.2) maka diperoleh bahwa :

$$CD = b \sin A \text{ dan } CD = a \sin B, \text{ maka}$$

$b \sin A = a \sin B$ atau dapat dituliskan sebagai :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \quad (2.3)$$

- c. Segitiga siku-siku ABE dengan $AE \perp BE$

Perbandingan trigonometri yang diperoleh yaitu:

$$\sin B = \frac{AE}{AB}$$

$$AE = AB \sin B \text{ atau } AE = c \sin B \quad (2.4)$$

- d. Segitiga siku-siku ABE dengan $AE \perp CE$

Perbandingan trigonometri yang diperoleh yaitu:

$$\sin C = \frac{AE}{AC}$$

$$AE = AC \sin C \text{ atau } AE = b \sin C \quad (2.5)$$

Dari persamaan (2.4) dan (2.5) maka diperoleh bahwa:

$$AE = c \sin B \text{ dan } AE = b \sin C, \text{ maka}$$

$c \sin B = b \sin C$ atau dapat dituliskan sebagai :

$$\frac{c}{\sin C} = \frac{b}{\sin B} \quad (2.6)$$

Berdasarkan persamaan (2.3) dan (2.6) maka diperoleh bahwa :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Persamaan di atas disebut aturan sinus.

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Flipped Classroom*

Metode pembelajaran : *Blended Learning*

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media : Aplikasi *Google Classroom*, Video Pembelajaran
2. Alat : Buku, bolpoin, HP

G. Sumber Belajar

Kemendikbud, 2017, Buku *Matematika Siswa Kelas X*,
Jakarta

H. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Pembelajaran melalui aplikasi *Google Classroom*

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	Pengorganisasian	
		WAKTU	SISWA
Persiapan	1. Guru memberikan apersepsi pertanyaan terkait materi prasyarat melalui fitur diskusi (<i>Blended Learning</i>)	5 menit	K
	2. Guru membagikan video pembelajaran tentang materi trigonometri melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> (<i>Blended Learning</i>)	2 menit	K

	3. Peserta didik di rumah menyimak dan mempelajari video pembelajaran yang telah diberikan (<i>Flipped Classroom</i>)	30 menit	I
	4. Guru memberikan pertanyaan terkait materi melalui forum percakapan aplikasi <i>Google Classroom</i> (<i>Blended Learning</i>)	10 menit	K
	5. Guru memberikan kuis dan tugas terkait materi melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> (<i>Blended Learning</i>)	13 menit	I

2. Pembelajaran di dalam kelas

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	Pengorganisasian
----------	--------------------	------------------

		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Salam, doa, presensi, mengkondisikan kelas untuk siap belajar (PPK, Disiplin, Religius)(Blended Learning)	2 menit	K
	2. Apersepsi dengan diberikan pertanyaan “ Apakah yang dimaksud aturan sinus dan cosinus ? ” (communicative)	2 menit	K
	3. Menyampaikan motivasi tentang manfaat dari mempelajari trigonometri. (religius)	2 menit	K
	4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian	1 menit	K

Inti	<p>5. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 4 orang (colaborative, comunicative)</p>	2 menit	G
	<p>6. secara kelompok berdiskusi mengenai isi materi dari video pembelajaran yang telah dibagikan sebelumnya melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> (menanya, mencoba, colaborative, comunicative, PPK rasa ingin tahu, critical tinking, HOTS)(<i>Flipped Classroom</i>)</p>	15 menit	G
	<p>7. Peserta didik menyampaikan hasil pengamatannya</p>	10 menit	G

	<p>dengan diskusi. <i>(Mencoba/mengumpulkan informasi, menyimpulkan, communicative, creativity)(Flipped Classroom)(Blended Learning)</i></p> <p>8. Peserta didik diberikan beberapa soal trigonometri untuk dikerjakan guna mengetahui tingkat pemahaman konsep matematis siswa (<i>creativity, critical thinking</i>)</p>	20 menit	I
Penutup	<p>9. Guru membuat kesimpulan mengenai materi trigonometri. <i>(comunicative)(Flipped Classroom)</i></p>	2 menit	K
	<p>10. Guru bersama peserta didik melakukan</p>	2 menit	K

	refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran hari ini.(communicative)		
	11. Guru meminta kepada peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yang akan dikirimkan melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> , (communicative)	1 menit	K
	12. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup. (communicative)	1 menit	K

I : Individu; K : Klasikal; G : Kelompok

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian sikap : Observasi oleh guru terhadap ketelitian dan cermat.
- b. Penilaian Pengetahuan : Teknik Tes Tertulis Bentuk Uraian

- c. Penilaian Keterampilan : Teknik/langkah-langkah dalam Penyelesaian tes tertulis

2. Instrumen Penilaian

Observasi oleh guru terhadap ketelitian dan cermat. Indikator Ketelitian memahami dan menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang berkaitan dengan Trigonometri.

1. Kurang baik jika sama sekali tidak bersikap teliti selama proses pembelajaran.
2. Baik jika menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap teliti selama proses pembelajaran tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik jika menunjukkan ada usaha untuk bersikap teliti selama proses pembelajaran secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator Cermat dalam berdiskusi untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan Trigonometri.

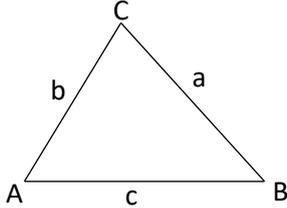
1. Kurang baik jika sama sekali tidak bersikap cermat dalam mengemukakan pendapatnya saat diskusi.
2. Baik jika menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap cermat dalam mengemukakan pendapatnya saat diskusi tetapi masih belum konsisten.

3. Sangat baik jika menunjukkan ada usaha untuk bersikap cermat dalam mengemukakan pendapatnya saat diskusi dan secara terus menerus ajeg/konsisten.

No.	Nama	Ketelitian			Cermat		
		KB	B	SB	KB	B	SB
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

INSTRUMEN PENILAIAN TES TERTULIS DAN PENGETAHUAN

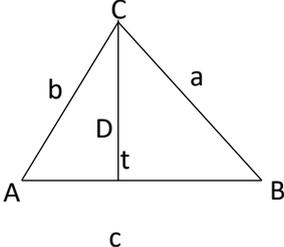
KISI-KISI SOAL

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	SOAL	BENTUK SOAL
<p>3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus</p> <p>4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus</p>	<p>3.9.1 Menjelaskan aturan sinus yang berlaku pada segitiga sebarang</p> <p>3.9.3 Menyelesaikan masalah yang</p>	<p>1</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Buktikan bahwa</p> $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} !$ </div>	<p>uraian</p>

	berkaitan dengan aturan sinus	2	Diketahui sebuah gedung dibangun dengan ketinggian 60 m. Akibat gedung sudah terlalu tua, sehingga gedung mengalami kemiringan ke kanan. Pada jarak 30 m dari dasar gedung diperoleh sudut elevasi 45° . Tentukan derajat	uraian
--	-------------------------------	---	--	---------------

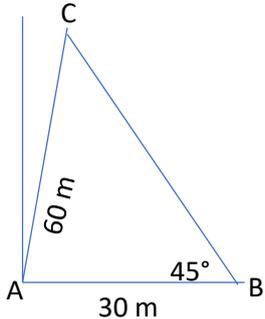
			kemiringan gedung dari posisi awalnya!	
--	--	--	---	--

KUNCI JAWABAN

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	JAWABAN	BENTUK JAWABAN
<p>3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus</p> <p>4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus</p>	<p>3.9.1 Menjelaskan aturan sinus yang berlaku pada segitiga sebarang</p> <p>3.9.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus</p>	<p>1</p>		<p>uraian</p>

			<p>Perhatikan segitiga CAD</p> $\sin A = \frac{t}{b}$ $t = b \cdot \sin A$ <p>Perhatikan segitiga CBD</p> $\sin B = \frac{t}{a}$ $t = a \cdot \sin B$	
--	--	--	---	--

			<p>Lalu substitusikan</p> $t = b \cdot \sin A$ $a \cdot \sin B = b \cdot \sin A$ $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$	
--	--	--	--	--

		2	 <p>Gunakan aturan sinus untuk menyelesaikan permasalahan di atas :</p>	uraian
--	--	----------	---	---------------

			$\frac{AB}{\sin C} = \frac{AC}{\sin B}$ $\frac{30}{\sin C} = \frac{60}{\sin 45^\circ}$ $\sin C = \frac{30 \cdot \sin 45^\circ}{60}$ $\sin C = \frac{30 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}}{60}$ $\sin C = \frac{1}{4}\sqrt{2}$ $\sin C = 0,353 \dots$ $\angle C = 21^\circ$	
--	--	--	--	--

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Tahun Pelajaran : 2021/2022
Waktu : 2 menit

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan Trigonometri.

1. Kurang terampil *jika* sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak.
2. Terampil *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak.

3. Sangat terampil, *jika* menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak.

Bubuhkan tanda \surd pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				

6				
7				
8				

Keterangan:

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/2

Tahun Pelajaran : 2021/2022

Waktu Pengamatan : 2 Menit

No.	Nama Peserta Didik	Nilai
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)

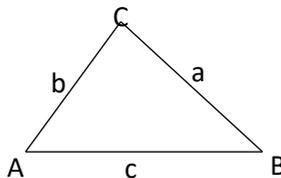
Materi pokok : Trigonometri
Alokasi waktu : 20 menit

Langkah penyelesaian:

1. Siswa diminta menuliskan data diri
2. Siswa diminta untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada di LKPD.

Soal :

1. Buktikan bahwa $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$!



2. Diketahui sebuah gedung dibangun dengan ketinggian 60 m. Akibat gedung sudah terlalu tua, sehingga gedung mengalami kemiringan ke kanan.

Pada jarak 30 m dari dasar gedung diperoleh sudut elevasi 45° . Tentukan derajat kemiringan gedung dari posisi awalnya!

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Pertemuan 2

Sekolah	: SMA N 1 Gondang Sragen
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: X / 2
Materi Pokok	: Trigonometri
Alokasi Waktu	: 2 x 30 menit

A. Kompetensi Inti

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.
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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus	3.9.1 Menjelaskan sebuah konsep aturan sinus dan cosinus 3.9.2 Menjelaskan aturan sinus yang berlaku pada segitiga sebarang 3.9.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus 3.9.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan cosinus 3.9.5 Menentukan luas segitiga sebarang menggunakan trigonometri
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan	4.9.1 Menentukan solusi dari masalah kontekstual

cosinus	yang berkaitan dengan aturan cosinus 4.9.2 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan luas segitiga
---------	---

C. Tujuan Pembelajaran

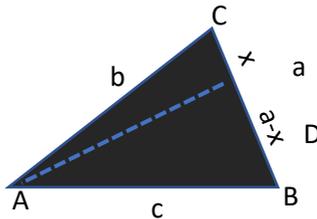
Melalui Pendekatan *Flipped Blended Learning* dalam pembelajaran Trigonometri, diharapkan peserta didik dapat:

1. Menyatakan ulang sebuah konsep;
2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3. Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep;
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep;
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu;
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

D. Materi Pembelajaran

Aturan Cosinus

Aturan cosinus adalah salah aturan dalam trigonometri yang menjelaskan hubungan antara kuadrat panjang sisi dengan nilai cosinus dari salah satu sudut dalam sebuah segitiga. Aturan cosinus digunakan untuk menentukan besar salah satu sudut segitiga saat tiga sisi segitiga diketahui. Selain itu aturan cosinus dapat pula digunakan untuk menentukan salah satu sisi segitiga saat diketahui dua sisi dan sudut apitnya. Pembuktian rumus aturan cosinus dapat dilihat dari uraian di bawah ini. Perhatikan gambar di bawah ini! Misalkan panjang $AB = c$ cm, $BC = a$ cm, dan $AC = b$ cm. Jika panjang $CD = x$ cm, maka panjang $BD = (a - x)$ cm.



a. Perhatikan segitiga ACD di mana AD tegak lurus CD, maka dengan menggunakan teorema pythagoras diperoleh bahwa :

$$AD^2 = AC^2 - CD^2 \text{ atau } AD^2 = b^2 - x^2 \quad \text{Persamaan (1)}$$

Ingatlah kembali bahwa :

$$\cos C = \frac{CD}{AC} \text{ atau } \cos C = \frac{x}{b} \text{ atau } x = b \cos C$$

Persamaan (2)

Perhatikan segitiga ABD di mana AD tegak lurus BD
maka dengan menggunakan teorema pythagoras diperoleh
bahwa

$$AD^2 = AB^2 - BD^2 \text{ atau } AD^2 = c^2 - (a - x)^2$$

Persamaan (3)

Berdasarkan persamaan (1) dan (3) di atas diperoleh :

$$c^2 - (a - x)^2 = b^2 - x^2$$

$$c^2 - (a^2 - 2ax + x^2) = b^2 - x^2$$

$$c^2 - a^2 + 2ax - x^2 = b^2 - x^2$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ax \quad \text{Persamaan (4)}$$

Substitusikan persamaan (2) ke (4) maka diperoleh :

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2a(x)$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

Dengan cara sama seperti di atas, dengan membuat garis
tinggi dari masing-masing titik sudut yang lainnya yaitu
 $\angle C$ dan $\angle B$ maka akan diperoleh aturan cosinus untuk
sisi-sisi yang lain sebagai berikut:

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B \quad \text{dan} \quad a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Flipped Classroom*

Metode pembelajaran : *Blended Learning*

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media : Aplikasi *Google Classroom*, Video Pembelajaran

2. Alat : Buku, bolpoin, HP

G. Sumber Belajar

Kemendikbud, 2017, Buku *Matematika Siswa Kelas X*,
Jakarta

H. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Pembelajaran melalui aplikasi *Google Classroom*

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	Pengorganisasian	
		WAKTU	SISWA
Persiapan	1. Guru memberikan apersepsi pertanyaan terkait materi prasyarat melalui fitur diskusi (<i>Blended Learning</i>)	5 menit	K

	<p>2. Guru membagikan video pembelajaran tentang materi trigonometri melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> (<i>Blended Learning</i>)</p>	2 menit	K
	<p>3. Peserta didik di rumah menyimak dan mempelajari video pembelajaran yang telah diberikan (<i>Flipped Classroom</i>)</p>	30 menit	I
	<p>4. Guru memberikan pertanyaan terkait materi melalui forum percakapan aplikasi <i>Google Classroom</i> (<i>Blended Learning</i>)</p>	10 menit	K
	<p>5. Guru memberikan kuis dan tugas terkait materi melalui aplikasi</p>	13 menit	I

	<i>Google Classroom</i> (<i>Blended Learning</i>)		
--	--	--	--

2. Pembelajaran di dalam kelas

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	Pengorganisasian	
		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Salam, doa, presensi, mengkondisikan kelas untuk siap belajar (PPK, Disiplin, Religius)(<i>Blended Learning</i>)	2 menit	K
	2. Apersepsi dengan diberikan pertanyaan “Apakah yang dimaksud aturan sinus dan cosinus ? ” (<i>communicative</i>)	2 menit	K
	3. Menyampaikan motivasi tentang manfaat dari	2 menit	K

	<p>mempelajari trigonometri. (religius)</p> <p>4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian</p>	1 menit	K
Inti	<p>13. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 4 orang (colaborative, comunicative)(<i>Flipped Classroom</i>)</p>	2 menit	G
	<p>14. secara kelompok berdiskusi mengenai isi materi dari video pembelajaran yang telah dibagikan sebelumnya melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> (menanya, mencoba, colaborative, comunicative, PPK rasa ingin tahu, critical tinking, HOTS)(<i>Flipped Classroom</i>)</p>	15 menit	G

	<p>terhadap kegiatan pembelajaran hari ini.(communicative)</p> <p>19.Guru meminta kepada peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yang akan dikirimkan melalui aplikasi <i>Google Classroom</i>, (communicative)</p> <p>20.Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup. (communicative)</p>	<p>1 menit</p> <p>1 menit</p>	<p>K</p> <p>K</p>
--	---	-------------------------------	-------------------

I : Individu; K : Klasikal; G : Kelompok

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian sikap : Observasi oleh guru terhadap ketelitian dan cermat.
- b. Penilaian Pengetahuan : Teknik Tes Tertulis
Bentuk Uraian

- c. Penilaian Keterampilan : Teknik/langkah-langkah dalam Penyelesaian tes tertulis

2. Instrumen Penilaian

Observasi oleh guru terhadap ketelitian dan cermat.

Indikator Ketelitian memahami dan menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang berkaitan dengan Trigonometri.

1. Kurang baik jika sama sekali tidak bersikap teliti selama proses pembelajaran.
2. Baik jika menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap teliti selama proses pembelajaran tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik jika menunjukkan ada usaha untuk bersikap teliti selama proses pembelajaran secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator Cermat dalam berdiskusi untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan Trigonometri.

1. Kurang baik jika sama sekali tidak bersikap cermat dalam mengemukakan pendapatnya saat diskusi.
2. Baik jika menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap cermat dalam mengemukakan pendapatnya saat diskusi tetapi masih belum konsisten.
3. Sangat baik jika menunjukkan ada usaha untuk bersikap cermat dalam mengemukakan pendapatnya

saat diskusi dan secara terus menerus
ajeg/konsisten.

No.	Nama	Ketelitian			Cermat		
		KB	B	SB	KB	B	SB
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

Semarang, 06 April 2022

Mengetahui,



SANTOSO, S.Pd., M.Pd., Si
Pembina Tk. I
NIP. 19681210 199201 1 001

Praktikan

Ita Dwi Suryanti

INSTRUMEN PENILAIAN TES TERTULIS DAN PENGETAHUAN

KISI-KISI SOAL

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	SOAL	BENTUK SOAL
3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan	3.9.1 Menjelaskan aturan cosinus yang berlaku pada segitiga sebarang	1	Pada segitiga KLM diketahui panjang sisi KL = 5 cm, LM = 7 cm, dan $\angle KLM = 120^\circ$. Hitunglah panjang sisi KM !	uraian

cosinus	3.9.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan cosinus	2	Jika diketahui pada segitiga STU berlaku hubungan $s^2 = t^2 + u^2 - \sqrt{2} tu$, maka tentukan besar sudut S yang memenuhi !	uraian
---------	--	----------	---	---------------

KUNCI JAWABAN

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	JAWABAN	BENTUK JAWABAN
<p>3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus</p> <p>4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus</p>	<p>3.9.1 Menjelaskan aturan cosinus yang berlaku pada segitiga sebarang</p> <p>3.9.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan cosinus</p>	1	<p>KL = m = 5 cm</p> <p>LM = k = 7 cm</p> <p>$\angle KLM = 120^\circ$</p> <p>Untuk menghitung panjang sisi KM = l maka menggunakan aturan cosinus sebagai berikut</p> $l^2 = k^2 + m^2 - 2 \cdot k \cdot m \cdot \cos 120^\circ$	uraian

			l^2 $= 7^2 + 5^2$ $- 2 \cdot 7 \cdot 5 \cdot \cos 120^\circ$ $l^2 = 74 - 70 \cdot -\frac{1}{2}$ $l^2 = 74 + 35$ $l^2 = 109$ $l = \sqrt{109} \text{ cm}$	
--	--	--	---	--

		<p>2</p>	<p>Berdasarkan aturan cosinus panjang sisi s dapat dihitung dengan rumus $s^2 = t^2 + u^2 - 2tu \cos S$</p> <p>Dikarenakan diketahui bahwa $s^2 = t^2 + u^2 - \sqrt{2tu}$ maka berlaku bahwa $2tu \cos S = \sqrt{2} tu$</p>	<p>uraian</p>
--	--	-----------------	---	----------------------

			$\cos S = \frac{(\sqrt{2} tu)}{2tu}$ $\cos S = \frac{1}{2}\sqrt{2}$ $S = 45^\circ$	
--	--	--	--	--

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Tahun Pelajaran : 2021/2022
Waktu : 2 menit

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan Trigonometri.

1. Kurang terampil *jika* sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak.
2. Terampil *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak.

3. Sangat terampil, *jika* menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak.

Bubuhkan tanda \checkmark pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				

5				
6				
7				
8				

Keterangan:

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/2

Tahun Pelajaran : 2021/2022

Waktu Pengamatan : 2 Menit

No.	Nama Peserta Didik	Nilai
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)

Materi pokok	: Trigonometri
Alokasi waktu	: 20 menit

Langkah penyelesaian:

1. Siswa diminta menuliskan data diri
2. Siswa diminta untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada di LKPD.

Soal

1. Pada segitiga KLM diketahui panjang sisi $KL = 5$ cm, $LM = 7$ cm, dan $\angle KLM = 120^\circ$. Hitunglah panjang sisi KM !
2. Jika diketahui pada segitiga STU berlaku hubungan $s^2 = t^2 + u^2 - \sqrt{2} tu$, maka tentukan besar sudut S yang memenuhi !

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Pertemuan 3

Sekolah	: SMA N 1 Gondang Sragen
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: X / 2
Materi Pokok	: Trigonometri
Alokasi Waktu	: 2 x 30 menit

A. Kompetensi Inti

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.
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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kampetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus	3.9.5 Menentukan luas segitiga sebarang menggunakan trigonometri
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	4.9.2 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan luas segitiga

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui Pendekatan *Flipped Blended Learning* dalam pembelajaran Trigonometri, diharapkan peserta didik dapat:

1. Menyatakan ulang sebuah konsep;
2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3. Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep;
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep;
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu;

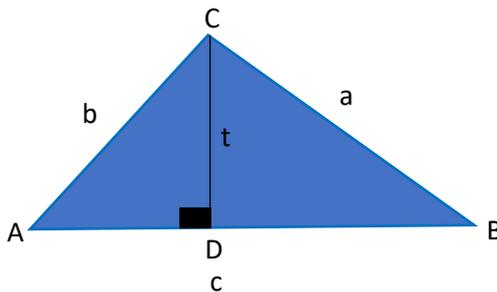
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

D. Materi Pembelajaran

1. Aturan luas segitiga

Aturan luas segitiga digunakan untuk menentukan luas segitiga jika diketahui sudut apit dan sisi apit dari sebuah segitiga. Selain Aturan Sinus dan Aturan Cosinus, maka ada juga aturan dalam segitiga yang terkait dengan Luas Segitiga. Suatu segitiga sembarang dapat dihitung luasnya tidak hanya dengan menggunakan rumus luas segitiga biasanya, namun dengan menggunakan trigonometri.

Perhatikan segitiga di bawah ini !



Perhatikan segitiga ACD

Diperoleh bahwa $\sin A = \frac{t}{b}$, maka diperoleh bahwa $t = b \sin A$

Luas segitiga dapat diperoleh dari :

$$\text{Luas segitiga ABC} = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} AB \times CD \\
 &= \frac{1}{2} \times c \times b \sin A
 \end{aligned}$$

maka diperoleh bahwa :

$$\text{Luas segitiga ABC} = \frac{1}{2} \times c \times b \sin A$$

Perhatikan segitiga DBC

Diperoleh bahwa $\sin B = \frac{t}{a}$ maka diperoleh bahwa $t = a \sin B$

Luas segitiga dapat diperoleh dari :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas segitiga ABC} &= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} = \frac{1}{2} \times AB \times CD = \\
 &\frac{1}{2} \times c \times a \sin B
 \end{aligned}$$

maka diperoleh bahwa :

$$\text{Luas segitiga ABC} = \frac{1}{2} \times c \times a \sin B$$

Dengan cara yang sama maka diperoleh bahwa :

$$\text{Luas segitiga ABC} = \frac{1}{2} \times a \times b \sin C$$

Kemudian jika diketahui dua sudut dan satu sisi maka rumus luas segitiga yang digunakan adalah :

$$\text{Luas} = \frac{a^2 \sin b \sin c}{2 \sin a}$$

$$\text{Luas} = \frac{b^2 \sin a \sin c}{2 \sin b}$$

$$\text{Luas} = \frac{c^2 \sin a \sin b}{2 \sin c}$$

Dan jika diketahui ketiga sisinya, maka rumusnya adalah:

$$\text{Luas} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

di mana $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$

Aturan tiga angka

Aturan tiga angka adalah aturan yang digunakan untuk menentukan besar sebuah sudut yang dimulai dari arah utara dan bergerak positif searah jarum jam yaitu ke arah timur kemudian ke selatan, dilanjutkan ke arah barat dan kembali lagi ke arah utara. Penulisannya menggunakan 3 digit angka.

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : *Flipped Classroom*

Metode pembelajaran : *Blended Learning*

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media : Aplikasi *Google Classroom*, Video Pembelajaran
2. Alat : Buku, bolpoin, HP

G. Sumber Belajar

1. Kemendikbud, 2017, Buku *Matematika Siswa Kelas X*, Jakarta
2. Internet

H. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Pembelajaran melalui aplikasi *Google Classroom*

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	Pengorganisasian	
		WAKTU	SISWA
Persiapan	1. Guru memberikan apersepsi pertanyaan terkait materi prasyarat melalui fitur diskusi (<i>Blended Learning</i>)	5 menit	K
	2. Guru membagikan video pembelajaran tentang materi trigonometri melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> (<i>Blended Learning</i>)	2 menit	K
	3. Peserta didik di rumah menyimak dan mempelajari video pembelajaran yang telah diberikan (<i>Flipped Classroom</i>)	30 menit	I
	4. Guru memberikan pertanyaan terkait		

	materi melalui forum percakapan aplikasi <i>Google Classroom</i> (<i>Blended Learning</i>)	10 menit	K
	5. Guru memberikan kuis dan tugas terkait materi melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> (<i>Blended Learning</i>)	13 menit	I

2. Pembelajaran di dalam kelas

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	Pengorganisasian	
		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Salam, doa, presensi, mengkondisikan kelas untuk siap belajar (<i>PPK</i>) (<i>Blended Learning</i>)	2 menit	K
	2. Apersepsi dengan diberikan pertanyaan mengenai materi yang telah diberikan melalui	2 menit	K

	<p>aplikasi <i>Google Classroom</i></p> <p>“Bagaimana rumus mencari luas segitiga menggunakan aturan trigonometri?”</p> <p>(communicative, Critical Thinking)</p> <p>3. Menyampaikan motivasi tentang manfaat dari mempelajari trigonometri. (religius)</p> <p>4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian</p> <p>(Communication)</p>	<p>2 menit</p> <p>1 menit</p>	<p>K</p> <p>K</p>
Inti	<p>5. Peserta didik membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4 orang</p> <p>(Gotong royong, colaborative, comunicative) (Flipped Classroom)</p>	2 menit	G

	<p>6. secara kelompok berdiskusi mengenai isi materi dari video pembelajaran yang telah dibagikan sebelumnya melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> (<i>menanya, mencoba, colaborative, comunicative, PPK rasa ingin tahu, critical tinking, HOTS</i>) (<i>Flipped Classroom</i>)</p>	15 menit	G
	<p>7. Peserta didik diberikan beberapa soal pendalaman materi dan diselesaikan secara kelompok (<i>Mencoba/mengumpulkan informasi, menyimpulkan, comunicative, creativity</i>)(<i>Blended Learning</i>) (<i>Flipped Classroom</i>)</p>	20 menit	I
	<p>8. Peserta didik mempresentasikan hasil</p>	10 menit	G

	jawaban soal (comunicative, creativity, critical thinking)		
Penutup	9. Guru bersama peserta didik yang lain mengoreksi hasil jawaban peserta didik <i>.(comunicative) (Flipped Classroom)</i>	2 menit	K
	10. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran hari ini. <i>(comunicative)</i>	2 menit	K
	11. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup. <i>(comunicative)</i>	2 menit	K

I : Individu; K : Klasikal; G : Kelompok

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- Penilaian sikap : Observasi oleh guru terhadap ketelitian dan cermat.

- b. Penilaian Pengetahuan : Teknik Tes Tertulis
Bentuk Uraian
- c. Penilaian Keterampilan : Teknik/langkah-langkah
dalam Penyelesaian tes tertulis

2. Instrumen Penilaian

Observasi oleh guru terhadap ketelitian dan cermat.

Indikator Ketelitian memahami dan menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang berkaitan dengan Trigonometri.

1. Kurang baik jika sama sekali tidak bersikap teliti selama proses pembelajaran.
2. Baik jika menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap teliti selama proses pembelajaran tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik jika menunjukkan ada usaha untuk bersikap teliti selama proses pembelajaran secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator Cermat dalam berdiskusi untuk memecahan masalah yang berkaitan dengan Trigonometri.

1. Kurang baik jika sama sekali tidak bersikap cermat dalam mengemukakan pendapatnya saat diskusi.
2. Baik jika menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap cermat dalam mengemukakan pendapatnya saat diskusi tetapi masih belum konsisten.
3. Sangat baik jika menunjukkan ada usaha untuk bersikap cermat dalam mengemukakan pendapatnya saat diskusi dan secara terus menerus ajeg/konsisten.

No.	Nama	Ketelitian			Cermat		
		KB	B	SB	KB	B	SB
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

Semarang, 06 April 2022

Mengetahui,



SANTOSO, S.Pd., M.Pd., Si
 Pembina Tk. I
 NIP. 19681210 199201 1 001

Praktikan

Ita Dwi Suryanti

INSTRUMEN PENILAIAN TES TERTULIS DAN PENGETAHUAN

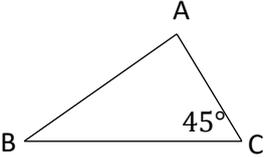
KISI-KISI KUIS PADA APLIKASI *GOOGLE CLASSROOM*

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	SOAL	BENTUK SOAL
3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	3.9.1 Menjelaskan sebuah konsep aturan luas segitiga	1	Apa yang dimaksud dengan aturan luas segitiga?	uraian
	3.9.3 Menunjukkan rumus aturan luas segitiga	2	Tunjukkan di bawah ini manakah yang merupakan rumus aturan luas segitiga?	Pilihan Ganda

	<p>3.9.3 Menjelaskan konsep aturan tiga angka</p>	<p>a. $\frac{1}{2} x c x b \sin A$ b. $a^2 + b^2 - 2ab \cos C$ c. $\frac{1}{2} x c x a \sin B$ d. $\frac{1}{2} x a x b \sin C$ e. $b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ f. $\frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}$ g. $\frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}$ h. $\frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}$ i. $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$</p>	
--	---	--	--

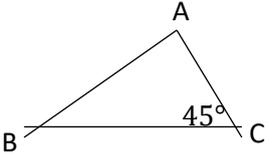
		3.	Apa yang dimaksud dengan aturan tiga angka?	Uraian
--	--	-----------	---	---------------

KISI-KISI TUGAS PADA APLIKASI *GOOGLE CLASSROOM*

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	SOAL	BENTUK SOAL
3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	3.9.5 Menentukan luas segitiga sebarang menggunakan trigonometri 4.9.2 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan luas segitiga	1	 <p>Diketahui $AC = 9$ dan $BC = 16$. Hitunglah luas segitiga yang memenuhi!</p>	uraian
	2	Sebidang tanah berbentuk segitiga dengan masing-masing panjang	uraian	

			sisinya 6 m, 8 m, dan 10 m. Hitunglah luas sebidang tanah tersebut !	
--	--	--	--	--

KISI-KISI SOAL DI KELAS

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	SOAL	BENTUK SOAL
3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	3.9.5 Menentukan luas segitiga sebarang menggunakan trigonometri 4.9.2 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan luas segitiga	1	 <p>Diketahui $AC = 7$ dan $BC = 11$. Hitunglah luas segitiga yang memenuhi!</p>	uraian
		2	<p>Diketahui sebuah segitiga ABC dengan $\angle B$ dan $\angle C$ berturut-turut adalah 80° dan 40°. Jika panjang sisi di antara kedua sudut</p>	uraian

			tersebut adalah 10 cm, maka tentukanlah luas segitiga tersebut.	
		3	Sebidang tanah berbentuk segitiga dengan masing-masing panjang sisinya 5 m, 15 m, dan 20 m. Hitunglah luas sebidang tanah tersebut !	uraian
		4	Pak ahmad memiliki sebidang tanah berbentuk segitiga PQR. Jika diketahui $\angle P = 65^\circ$ dan $\angle R = 85^\circ$. Panjang sisi QR =	uraian

			4 cm dan sisi PQ =8cm. Hitunglah luas sebidang tanah pak ahmad!	
--	--	--	--	--

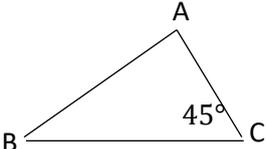
KUNCI JAWABAN KUIS PADA APLIKASI *GOOGLE CLASSROOM*

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	JAWABAN	BENTUK SOAL
3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	3.9.1 Menjelaskan sebuah konsep aturan luas segitiga 3.9.3 Menunjukkan rumus aturan luas segitiga	1	Aturan luas segitiga merupakan aturan yang digunakan untuk menentukan luas segitiga jika diketahui sudut apit dan sisi apit dari sebuah segitiga	uraian
	3.9.3 Menjelaskan konsep aturan tiga angka	2	Yang merupakan rumus luas segitiga : $a. \frac{1}{2} x c x b \sin A$	Pilihan Ganda

		<p>c. $\frac{1}{2} x c x a \sin B$</p> <p>d. $\frac{1}{2} x a x b \sin C$</p> <p>f. $\frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}$</p> <p>g. $\frac{b^2 \sin A \sin C}{2 \sin B}$</p> <p>h. $\frac{c^2 \sin A \sin B}{2 \sin C}$</p> <p>i. $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$</p>	
		<p>3. Aturan tiga angka adalah aturan yang digunakan untuk menentukan besar sebuah sudut yang dimulai dari arah</p>	<p>Uraian</p>

			<p>utara dan bergerak positif searah jarum jam yaitu ke arah timur kemudian ke selatan, dilanjutkan ke arah barat dan kembali lagi ke arah utara. Penulisannya menggunakan 3 digit angka.</p>	
--	--	--	---	--

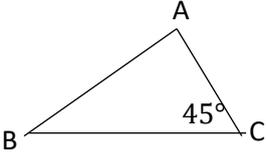
KUNCI JAWABAN TUGAS PADA APLIKASI *GOOGLE CLASSROOM*

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	JAWABAN	BENTUK SOAL
<p>3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus</p> <p>4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus</p>	<p>3.9.5 Menentukan luas segitiga sebarang menggunakan trigonometri</p> <p>4.9.2 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan luas segitiga</p>	<p>1</p>	 <p>Diketahui :</p> <p>$AC = b = 9$</p> <p>$BC = a = 16$</p> <p>$\angle C = 45^\circ$</p> <p>Ditanyakan : Luas segitiga ?</p> <p>Jawaban :</p> <p>$L = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin C$</p>	<p>uraian</p>

			$L = \frac{1}{2} \cdot 16 \cdot 9 \cdot \sin 45^\circ$ $L = 72 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2}$ $L = 36\sqrt{2}$	
		2	<p>Diketahui : panjang sisi tanah yaitu 6 m, 8 m, dan 10 m. Ditanyakan : Luas tanah ? Jawaban :</p> $L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ <p>di mana</p> $s = \frac{1}{2} (a + b + c)$	uraian

			<p>Mencari s</p> $s = \frac{1}{2} (6 + 8 + 10)$ $s = \frac{1}{2} (24)$ $s = 12$ <p>Mencari luas</p> $L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $L = \sqrt{12(12-6)(12-8)(12-10)}$ $L = \sqrt{12(6)(4)(2)}$ $L = \sqrt{576}$ $L = 24 \text{ m}^2$	
--	--	--	---	--

KUNCI JAWABAN SOAL DI KELAS

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR SOAL	NO. SOAL	JAWABAN	BENTUK SOAL
<p>3.9 Menjelaskan aturan sinus cosinus</p> <p>4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus</p>	<p>3.9.5 Menentukan luas segitiga sebarang menggunakan trigonometri</p> <p>4.9.2 Menentukan solusi dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan aturan luas segitiga</p>	<p>1</p>	 <p>Diketahui : $AC = b = 7$ $BC = a = 11$ Ditanyakan : Luas segitiga ? Jawaban : $L = \frac{1}{2} a b \sin C$ $L =$ $\frac{1}{2} \times 11 \times 7 \sin 45^\circ$ Luas = $\frac{77}{2} \times \frac{1}{2} \sqrt{2}$</p>	<p>uraian</p>

			$\text{Luas} = \frac{77}{4} \sqrt{2}$	
		2	<p>Diketahui :</p> <p>$\angle B = 80^\circ$</p> <p>$\angle C = 40^\circ$</p> <p>$BC = a = 10 \text{ cm}$</p> <p>Ditanyakan : Luas ?</p> <p>Jawaban :</p> <p>Mencari $\angle A$</p> <p>Dalam satu segitiga memiliki jumlah sudut 180°</p> <p>$180^\circ = \angle A + \angle B + \angle C$</p> <p>$180^\circ = \angle A + 80^\circ + 40^\circ$</p> <p>$180^\circ = \angle A + 120^\circ$</p> <p>$\angle A = 60^\circ$</p>	uraian

		<p>Mencari luas</p> $L = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin A}$ $L = \frac{10^2 \sin 80^\circ \sin 40^\circ}{2 \sin 60^\circ}$ $L = \frac{100.0,980.0,640}{2 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}}$ $L = \frac{62,720}{\sqrt{3}} \text{ cm}^2$	
		3	Diketahui : uraian

			<p>panjang sisi tanah yaitu 5 m, 15 m, dan 18 m. Ditanyakan : Luas tanah ? Jawaban :</p> $L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ <p>di mana</p> $s = \frac{1}{2} (a + b + c)$ <p>Mencari s</p> $s = \frac{1}{2} (5 + 15 + 18)$ $s = \frac{1}{2} (38)$ $s = 19$ <p>Mencari luas</p>	
--	--	--	--	--

		$L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $L = \sqrt{19(19-5)(19-15)(19-18)}$ $L = \sqrt{19(14)(4)(1)}$ $L = \sqrt{1064}$ $L = \sqrt{1064} \text{ m}^2$	
	4	<p>Diketahui :</p> <p>$\angle P = 65^\circ$</p> <p>$\angle R = 85^\circ$</p> <p>QR = 4 cm</p> <p>PQ = 8cm</p> <p>Ditanyakan :</p> <p>Luas ?</p> <p>Jawaban :</p> <p>Perlu diingat bahwa pada segitiga PQR, sisi</p>	uraian

		<p>QR = p, sisi PQ = r dan sisi PR = q. Jadi cara menghitung luas segitiga yaitu :</p> $L = \frac{1}{2} p \cdot r \cdot \sin Q$ $L = \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} \cdot \sin(180^\circ - 65^\circ - 85^\circ)$ $L = \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} \cdot \sin 30^\circ$ $L = 16 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1}{2}$ $L = 8 \text{ cm}^2$	
--	--	--	--

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/2
Tahun Pelajaran	: 2021/2022
Waktu	: 2 menit

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan Trigonometri.

1. Kurang terampil *jika* sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak.
2. Terampil *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak.
3. Sangat terampil, *jika* menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak.

Bubuhkan tanda \surd pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Keterangan:

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/2

Tahun Pelajaran : 2021/2022

Waktu Pengamatan : 2 Menit

No.	Nama Peserta Didik	Nilai
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)

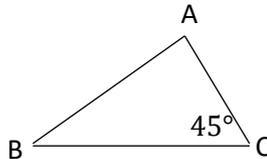
Materi pokok : Trigonometri

Alokasi waktu : 20 menit

Langkah penyelesaian:

1. Siswa diminta menuliskan data diri
2. Siswa diminta untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada di LKPD.

SOAL



1. Diketahui $AC = 7$ dan $BC = 11$. Hitunglah luas segitiga yang memenuhi!
2. Diketahui sebuah segitiga ABC dengan $\angle B$ dan $\angle C$ berturut-turut adalah 80° dan 40° . Jika panjang sisi di antara kedua sudut tersebut adalah 10 cm, maka tentukanlah luas segitiga tersebut.
3. Sebidang tanah berbentuk segitiga dengan masing-masing panjang sisinya 5 m, 15 m, dan 20 m. Hitunglah luas sebidang tanah tersebut !

4. Pak ahmad memiliki sebidang tanah berbentuk segitiga PQR. Jika diketahui $\angle P = 65^\circ$ dan $\angle R = 85^\circ$. Panjang sisi QR = 4 cm dan sisi PQ = 8cm. Hitunglah luas sebidang tanah pak ahmad!

Lampiran 44

LEMBAR VALIDASI AHLI

LEMBAR VALIDASI AHLI
TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Nama Validator : Ratna Mustika Dewi S.Si., M.Sc.
NIP/NIDN : 03.21.1078/0505129302
Unit Kerja : Fakultas Teknologi Industri / Universitas Atma Jaya Yogyakarta

A. Tujuan

Lembar validasi instrument tes kemampuan pemahaman konsep ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan penggunaan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis dalam penelitian "Efektivitas Flipped Blended Learning Berbantu Aplikasi Google Classroom Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Materi Trigonometri Kelas X SMA N 1 Gondang "

B. Bentuk instrumen

Bentuk instrumen validasi ini menggunakan skala penilaian. Setiap butir pernyataan mempunyai lima pilihan jawaban, dimana pernyataan adalah aspek penilaian kevalidan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis.

C. Petunjuk pengisian

1. Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap instrument tes kemampuan pemahaman konsep ditinjau dari beberapa aspek, kriteria penilaian, dan saran-saran untuk merevisi instrument tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang disusun.
2. Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skor penilaian sesuai dengan kriteria pedoman penskoran lembar validasi.
3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi, maka mohon memberikan butir revisi pada bagian kritik dan saran dalam lembar yang telah disediakan.

Atas ketersediaan Bapak/Ibu, saya mengucapkan terimakasih.

D. Pedoman penskoran validasi

1. Skor 1 : Tidak sesuai
2. Skor 2 : Kurang sesuai
3. Skor 3 : Cukup
4. Skor 4 : Sesuai
5. Skor 5 : Sangat sesuai

E. Penilaian instrumen tes kemampuan pemahaman konsep

No.	Aspek yang divalidasi	Skor penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian soal dengan indikator pemahaman konsep					✓
2.	Kesesuaian soal dengan materi yang digunakan				✓	
3.	Kejelasan informasi yang disajikan dalam soal				✓	
4.	Kejelasan maksud dari soal yang mewakili isi materi					✓
5.	Kejelasan batasan pertanyaan				✓	
6.	Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
7.	Kalimat soal menuntut jawaban uraian				✓	
8.	Kalimat pertanyaan menggunakan bahasa yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)				✓	
Total skor		34				

F. Kriteria penilaian

$$\text{Hasil Penilaian (HP)} = \frac{\text{Total skor}}{\text{Banyaknya aspek yang dinilai}}$$

Kriteria skor hasil penilaian	Kriteria
$1,0 < HP \leq 1,8$	Tidak baik
$1,8 < HP \leq 2,6$	Kurang baik
$2,6 < HP \leq 3,4$	Cukup baik
$3,4 < HP \leq 4,2$	Baik
$4,2 < HP \leq 5,0$	Sangat baik

G. Saran

Saran dan perbaikan : Silahkan untuk lebih kreatif dalam membuat soal, sehingga dapat menjadikan siswa berfikir lebih kritis dalam memahami Materi Pembelajaran.

H. Kesimpulan

Kesimpulan terhadap validasi instrument tes kemampuan pemahaman konsep :

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

Yogyakarta, 4 Juni 2022



(Ratna Mustika Dewi Si.Si., M.Sc.)

LEMBAR VALIDASI AHLI
TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Nama Validator : Agus Wayan Yulianto, M. Sc.
NIP/NIDN : 19890716 201903 1 007 / 2016078901
Unit Kerja : Prodi Matematika FST UIN Walisongo Semarang

A. Tujuan

Lembar validasi instrument tes kemampuan pemahaman konsep ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan penggunaan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis dalam penelitian "Efektivitas Flipped Blended Learning Berbantu Aplikasi Google Classroom Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Materi Trigonometri Kelas X SMA N 1 Gondang "

B. Bentuk instrumen

Bentuk instrumen validasi ini menggunakan skala penilaian. Setiap butir pernyataan mempunyai lima pilihan jawaban, dimana pernyataan adalah aspek penilaian kevalidan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis.

C. Petunjuk pengisian

1. Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap instrument tes kemampuan pemahaman konsep ditinjau dari beberapa aspek, kriteria penilaian, dan saran-saran untuk merevisi instrument tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang disusun.
2. Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda checklist (\checkmark) pada kolom skor penilaian sesuai dengan kriteria pedoman penskoran lembar validasi.
3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi, maka mohon memberikan butir revisi pada bagian kritik dan saran dalam lembar yang telah disediakan.

Atas ketersediaan Bapak/Ibu, saya mengucapkan terimakasih.

D. Pedoman penskoran validasi

1. Skor 1 : Tidak sesuai
2. Skor 2 : Kurang sesuai
3. Skor 3 : Cukup
4. Skor 4 : Sesuai
5. Skor 5 : Sangat sesuai

E. Penilaian instrumen tes kemampuan pemahaman konsep

No.	Aspek yang divalidasi	Skor penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian soal dengan indikator pemahaman konsep				√	
2.	Kesesuaian soal dengan materi yang digunakan				√	
3.	Kejelasan informasi yang disajikan dalam soal			√		
4.	Kejelasan maksud dari soal yang mewakili isi materi				√	
5.	Kejelasan batasan pertanyaan				√	
6.	Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			√		
7.	Kalimat soal menuntut jawaban uraian			√		
8.	Kalimat pertanyaan menggunakan bahasa yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)				√	
Total skor						

F. Kriteria penilaian

$$\text{Hasil Penilaian (HP)} = \frac{\text{Total skor}}{\text{Banyaknya aspek yang dinilai}} = \frac{29}{8} = 3,625$$

Kriteria skor hasil penilaian	Kriteria
$1,0 < HP \leq 1,8$	Tidak baik
$1,8 < HP \leq 2,6$	Kurang baik
$2,6 < HP \leq 3,4$	Cukup baik
$3,4 < HP \leq 4,2$	Baik
$4,2 < HP \leq 5,0$	Sangat baik

G. Saran

Saran dan perbaikan : Soal disesuaikan dengan materi, harus berisi informasi dan perintah yang jelas, dan bahasa yang digunakan harus sesuai dengan ejaan yang berlaku serta tidak menimbulkan penafsiran ganda. Kunci jawaban ditulis secara runtut dan lengkap serta jawaban akhir dibuat paling sederhana.

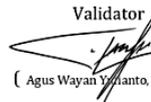
H. Kesimpulan

Kesimpulan terhadap validasi instrument tes kemampuan pemahaman konsep :

	Layak digunakan tanpa revisi
√	Layak digunakan dengan revisi
	Tidak layak digunakan

Semarang, 17 Mei 2022

Validator



(Agus Wayan Yudianto, M. Sc.)

Lampiran 45

SURAT IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fsr@walisongo.ac.id, Web : <http://fsr.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1817/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2022 Semarang, 12 April 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri Gondang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Ita Dwi suryanti
NIM : 1808056021
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika.
Judul Penelitian : Efektivitas Flipped Blended Learning Berbantu Aplikasi Google Classroom terhadap Pemahaman Konsep Matematis Materi Trigonometri Kelas X SMA N 1 Gondang.
Dosen Pembimbing : 1. Hj. Lulu Choirun Nisa, S. Si., M. Pd.
2. Nur Khasanah, M.Si.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

Lampiran 46

SURAT KETERANGAN MELAKUKAN RISET



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
GONDANG**

Jalan Wiema Praja Nomor 35 Gondang, Sragen Kode Pos 57254 Telepon 0271-887113
Faksimile 0271-887113 Surat Elektronik smargo.srage@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 1564

Kepala SMA Negeri 1 Gondang, Kabupaten Sragen Provinsi Jawa Tengah menerangkan bahwa :

Nama : Ita Dwi Suryanti
Nomor Induk Mahasiswa : 1808056037
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Mahasiswa Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang tersebut benar-benar telah melakukan penelitian/ Riset di SMA Negeri 1 Gondang, Kabupaten Sragen pada tanggal 18 Mei – 8 Juni 2022 guna penyusunan skripsi dengan judul ' Efektivitas Flipped Blended Learning Berbantu Aplikasi Google Classroom terhadap Pemahaman Konsep Matematis Materi Trigonometri Kelas X SMA Negeri 1 Gondang "

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gondang, 23 Juli 2022

Kepala Sekolah

 D. SINTONG SANTOSO, S.Pd., M.Pd., Si
 Pembina Tk. I
 NIP. 19681210 199201 1 001

Lampiran 47

HASIL LABORATORIUM



LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

PENELITI : Ita Dwi Suryanti
NIM : 1808056037
JURUSAN : Pendidikan Matematika
JUDUL : EFEKTIVITAS FLIPPED BLENDED LEARNING BERBANTU APLIKASI GOOGLE CLASSROOM TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MATERI TRIGONOMETRI KELAS X SMA N 1 GONDANG

HIPOTESIS :

a. Hipotesis Varians :

- H_0 : Varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
 H_1 : Varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

- H_0 : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.
 H_1 : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.

DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :

H_0 DITERIMA, jika nilai $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

H_0 DITOLAK, jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$

HASIL DAN ANALISIS DATA :

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Pemahaman	Eksperimen	36	80.2778	18.35929	3.05988
Konsep	Kontrol	36	55.2778	24.02215	4.00369



**LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG**

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Pemahaman Konsep	Equal variances assumed	3.475	.066	4.961	70	.000	25.00000	5.03909	14.94985	35.05015
	Equal variances not assumed			4.961	65.486	.000	25.00000	5.03909	14.93766	35.06234

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,066. Karena sig. = 0,066 \geq 0,05, maka H_0 DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t_{hitung} pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu $t_{hitung} = 4,961$
3. Nilai $t_{tabel} (70; 0,05) = 1,6669$ (*one tail*). Berarti nilai $t_{hitung} = 4,961 < t_{tabel} = 1,6669$ hal ini berarti H_0 DITOLAK, artinya : rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 8 Desember 2022

Validator

Riska Ayu Ardani, M.Pd.
199307262019032020

Lampiran 48

DOKUMENTASI PENELITIAN



Melakukan perizinan dengan pihak sekolah



Menerima pengarahan dari guru mapel matematika



Pengerjaan *Pretest*



Pembelajaran di kelas



Pembelajaran di kelas



Pembelajaran di kelas



Pengerjaan *Posttest*



Foto bersama kelas eksperimen



Kegiatan pembelajaran pada *Google Classroom*



Kegiatan pembelajaran pada *Google Classroom*

16.02



Kembalikan

Bagaimana rumus yang digunakan dalam aturan l...

Syifa Azzahra

Diserahkan

Beri nilai/100

Jawaban

$$L = \frac{1}{2} ac \sin B$$

$$L = \frac{1}{2} ab \sin C$$

$$L = \frac{1}{2} bc \sin A$$

$$L = a^2 \sin B \sin C / 2 \sin A$$

$$L = b^2 \sin A \sin C / 2 \sin B$$

$$L = c^2 \sin A \sin B / 2 \sin C$$

$$L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \text{ dimana } s = \frac{1}{2}(a+b+c)$$

Balas

Kegiatan pembelajaran pada *Google Classroom*

15.57

< Komentar kelas

Syifa Azzahra 22 Mei
Sin: depan/miring
Cos: samping/miring
Tan: depan/samping

lit marelita salsa bella 22 Mei
Sin: depan/miring
Cos: samping/miring
Tan = depan/samping

Anatasya putri Ramadhani 22 Mei
Sin: depan/miring
Cos: samping/miring
Tan: depan/samping

charolina adityas 22 Mei
Sin: Depan/Miring
Cos: Samping/Miring
Tan: Depan/Samping

Bayasit Sesmik 22 Mei
Sin = depan/miring
Cos = samping/miring
Tan = depan/samping

Muhammad Hanif Adi Farzana 22 Mei
Sin=depan/miring
Cos=samping/miring
Tan=depan/samping

Deva ken 22 Mei
Sin:Depan/Miring
Cos:Samping/Miring
Tan:Depan/Samping

Ajeng Apriliya 22 Mei
Sin:depan/miring
Cos:samping /miring
Tan:depan /samping

Kegiatan pembelajaran pada *Google Classroom*

Lampiran 49

DAFTAR RIWAYAT HIDUP**A. Identitas Diri**

1. Nama : Ita Dwi Suryanti
2. NIM : 1808056037
3. TTL : Ngawi, 14 April 2000
4. Alamat : Punukan RT 027/ RW. 004,
Kedungharjo, Mantingan, Ngawi
5. No. Hp : 085708539038
6. Email : itadwisyuranti@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. TK Cokroaminoto
2. SDN Kedungharjo 2
3. SMP N 1 Gondang
4. SMA N 1 Gondang
5. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 07 Juni 2023

Penulis,



Ita Dwi Suryanti

NIM. 1808056037