

**PERBANDINGAN *PROBLEM BASED LEARNING* DAN
PROJECT BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR
SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI**

SKRIPSI



**Oleh :
Ika Nopiani
NPM. 1884202010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
BINA INSAN MANDIRI**

2022

**PERBANDINGAN *PROBLEM BASED LEARNING* DAN
PROJECT BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR
SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI**

SKRIPSI



**Oleh :
Ika Nopiani
NPM. 1884202010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
BINA INSAN MANDIRI**

2022

Surat Pernyataan Keorisinilan Skripsi

yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ika Nopiani

Tempat, tanggal lahir : Gresik, 3 November 1997

NIM : 1884202010

Program Studi / Angkatan : Pendidikan Matematika / 2018

Alamat : Jl. Made Selatan , Sambikereb, Surabaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

- (1) skripsi yang diujikan benar-benar hasil karya saya sendiri (tidak didasarkan pada data palsu dan/atau hasil plagiasi/jiplakan atau autoplajiasi
- (2) apabila pada kemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya tidak benar, saya akan menanggung risiko dan siap diperkarakan sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikianlah surat pernyataan yang saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 6 September 2022
Yang menyatakan,



Ika Nopiani
NIM. 1884202020



**SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
BINA INSAN MANDIRI (STKIP-BIM)**

Jl. Raya Menganti No. 133 Jajar Tunggal, Wiyung - Surabaya, Telp. (031) 7671122 Fax. 7673322
Jl. Raya Benowo No. 1 – 3 (UWP), Pakal - Surabaya, Telp. (031) 7404404, 7413061, 70530738, Fax. 7404405
Website : www.stkipbim.ac.id, Email : admin@stkipbim.ac.id

**HASIL CEK PLAGIARISME
SKRIPSI**

Pada hari Sabtu tanggal 23 Juli 2022, telah dilakukan Cek Plagiarisme Skripsi:

Nama : IKA NOPIANI
NPM : 1884202010
Prodi : Pendidikan Matematika

dengan hasil sebagai berikut:

Unique : 75 %
Plagiat : 25 %

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi mahasiswa tersebut dinyatakan Layak/Tidak Layak* untuk diuji. Terima kasih.



Lembar 1: untuk mahasiswa

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Ika Nopiani

NPM : 1884202010

Judul : Perbandingan Problem Based Learning dan Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Trigonometri

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Surabaya, 5 Agustus 2022
Pembimbing,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Denok Julianingsih', is written over the text of the supervisor's name.

Denok Julianingsih, M. Pd.
NIDN. 0708078705

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi oleh Ika Nopiani, NPM 1884202010, dengan judul: *Perbandingan Problem Based Learning dan Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Trigonometri* telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi dan dinyatakan **LULUS** pada tanggal 15 Agustus 2022.

Dengan demikian skripsi ini dinyatakan sah untuk melengkapi syarat-syarat mencapai gelar

SARJANA PENDIDIKAN

Pada Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Insan Mandiri Surabaya.

Tim Penguji Skripsi :

1. Penguji I : Dr. Subaidah, M. Pd.
NIDN 0724117502

(.....
)

2. Penguji II : Wulan Trisnawaty, M. Pd.
NIDN 0708048703

(.....
)

3. Penguji III : Denok Julianingsih, M. Pd.
NIDN 0708078705

(.....
)

Mengesahkan,
Ketua Program Studi,



Evi Widayanti, M.Pd.
NIDN 0719088502

Surabaya, 29 Agustus 2022
Mengetahui,
Ketua,



Dr. Subaidah, M.Pd.
NIDN 0724117502

KATA PENGANTAR

Terima kasih kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan petunjuknya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Tak lupa juga saya ucapkan terima kasih banyak pihak yang membantu saya selama mengerjakan skripsi ini. Untuk itu dengan kerendahan hati saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Subaidah, M. Pd. selaku ketua STKIP Bina Insan Mandiri.
2. Drs. H. Jazuli, M. Si. selaku wakil ketua STKIP Bina Insan Mandiri.
3. Evi Widayanti, M. Pd. selaku ketua prodi pendidikan matematika STKIP Bina Insan Mandiri.
4. Denok Julianingsih, M. Pd. selaku dosen pembimbing yang selalu mengarahkan saya selama mengerjakan skripsi.
5. Dr. Subaidah, M. Pd. dan Wulan Trisnawaty, M. Pd. selaku penguji.
6. Dosen matematika STKIP Bina Insan Mandiri yang telah memberikan banyak ilmu.
7. Siswa-siswi dan pihak guru dari SMA Wachid Hasyim yang senantiasa membantu.

Saya menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun semoga dapat menjadi suatu yang bermanfaat bagi pembaca

Surabaya, 21 Agustus 2022

Ika Nopiani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
Surat Pernyataan Keorisinilan Skripsi	ii
Surat Cek Hasil Plagiarisme Skripsi	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	7
1.6 Batasan Istilah	8

BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Landasan Teori	9
2.1.1 Pengertian <i>Problem Based Learning</i>	9
2.1.2 Karakteristik <i>Problem Based Learning</i>	10
2.1.3 Langkah–Langkah <i>Problem Based Learning</i>	11
2.1.4 Keunggulan dan Kekurangan <i>Problem Based Learning</i>	12
2.1.5 <i>Pengertian Project Based Learning</i> -	14
2.1.6 Karakteristik <i>Project Based Learning</i>	15
2.1.7 Langkah-Langkah <i>Project Based Learning</i>	16
2.1.8 Keunggulan dan Kekurangan <i>Project Based Learning</i>	19
2.1.9 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Project Based Learning</i>	21
2.1.10 Hasil belajar	23
2.1.11 Trigonometri	25
2.2 Penelitian Yang Relevan	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Metode dan Pendekatan Penelitian.....	32
3.2 Sumber Data dan Data Penelitian.....	35
3.3 Instrumen Pengumpulan Data	35
3.3.1 RPP	35

3.3.2 Lembar Kerja Siswa.....	35
3.3.3 Lembar Observasi	36
3.3.4 Soal Tes.....	36
3.3.5 Validitas	37
3.4 Teknik Pengumpulan Data	37
3.5 Teknik Analisis Data	37
3.5.1 Analisis Statistik Deskriptif	37
3.5.2 Analisis Statistik Inferensial	38
3.5.3 Uji Asumsi Klasik.....	40
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1 Pembahasan	42
BAB V SIMPULAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Segitiga Siku-siku	26
Gambar 2. 2 Ilustrasi Contoh Soal Nomor 1	27
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	32
Gambar 3. 2 Alur Tahapan Penelitian.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Perbandingan Trigonometri pada Kuadran Pertama	26
Tabel 4. 1 Data Hasil Belajar Siswa.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Observasi Aktivitas Siswa	55
Lampiran 2 Hasil Olah data SPSS.....	56
Lampiran 3 Kondisi Kelas & Hasil Proyek.....	63
Lampiran 4 Hasil Jawaban Siswa.....	64
Lampiran 5 RPP <i>Problem Based Learning</i>	67
Lampiran 6 RPP <i>Project Based Learning</i>	73
Lampiran 7 Soal <i>Pretest</i>	79
Lampiran 8 Soal <i>Posttest</i>	80
Lampiran 9 LKS <i>Project Based Learning</i>	81
Lampiran 10 LKS <i>Problem Based Learning</i>	91
Lampiran 11 Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest & Posttest</i>	100
Lampiran 12 Lembar Validasi Soal <i>Pretest & Posttest</i>	104
Lampiran 13 Lembar Validasi RPP.....	110
Lampiran 14 Lembar Validasi LKS	116
Lampiran 15 Surat Ijin Penelitian.....	122
Lampiran 16 Surat Keterangan Selesai Penelitian	123

ABSTRAK

Ika Nopiani, 2022. *Perbandingan Problem Based Learning dan Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Trigonometri*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan STKIP Bina Insan Mandiri.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui (1) pengaruh *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri (2) pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri (3) perbedaan rata-rata *problem based learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri. Penelitian ini menggunakan metode semi eksperimen. Populasi adalah seluruh siswa kelas X-IPA SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya. Sampel penelitian ini adalah 2 kelas dari X-IPA1 sebagai kelas eksperimen untuk *problem based learning* dan X-IPA2 sebagai kelas eksperimen untuk *project based learning*. Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah *non equivalent control group design* dan teknik analisis data yaitu uji *paired sample t-test* dan *uji independent sample t-test*. Berdasar hasil data penelitian dikatakan bahwa : (1) terdapat pengaruh yang signifikan *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri (2) terdapat pengaruh yang signifikan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri (3) tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara *problem based learning* dan *project based learning* pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri.

Kata-kata kunci : *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, trigonometri

ABSTRACT

Ika Nopiani, 2022. *Perbandingan Problem Based Learning dan Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Trigonometri*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan STKIP Bina Insan Mandiri.

The purpose of this study is to determine (1) the effect of problem based learning on student learning outcomes in trigonometry material (2) the effect of project based learning learning models on student learning outcomes in trigonometry material (3) the average difference between problem based learning and project based learning on student learning outcomes in trigonometry material. This study uses a semi-experimental method. The population is all students of class X-IPA SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya. The sample of this research is 2 classes from X-IPA1 as an experimental class for problem based learning and X-IPA2 as an experimental class for project based learning. The sampling technique is purposive sampling. The research design used was non-equivalent control group design and data analysis techniques, namely paired sample t-test and independent sample t-test. Based on the results of the research data, it is said that: (1) there is a significant effect of problem based learning on student learning outcomes in trigonometry material (2) there is a significant effect of project based learning on student learning outcomes in trigonometry material (3) there is no difference in the average which is significant between problem based learning and project based learning on student learning outcomes on trigonometry material.

Keywords: Problem Based Learning, Project Based Learning, trigonometry

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas, pendidikan adalah salah satu cara yang diyakini dapat mewujudkan hal tersebut. Fitri (2021:2) mengatakan jika tidak ada pendidikan maka tidak akan ada kemajuan. Melalui pendidikan diharapkan generasi muda dapat bersaing pada era globalisasi. Pengaruh digitalisasi juga berdampak pada persaingan sumber daya manusia yang semakin selektif untuk mencari bibit unggul yang handal dalam pengetahuan dan ketrampilan..

Satu dari beberapa pelajaran yang diajarkan dari tingkat dasar hingga tingkat akhir adalah matematika. Menurut Siagian, Muchlis, dan Oktavia (2020:2) matematika bidang studi yang melatih untuk berpikir dengan kreatif, logis, jelas, sistematis, kritis dan bisa diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Namun peserta didik masih banyak yang mempunyai persepsi bahwa pelajaran yang dikenal sulit dipahami, rumit, dan tidak menyenangkan disandang pada pelajaran matematika. Padahal pembelajaran matematika banyak manfaatnya dan juga dapat digunakan dan diaplikasikan untuk memecahkan masalah pada dunia nyata. Hal ini sejalan dengan pendapat Sianturi, Firdaus, dan Susiaty (2020:3) yang mengatakan bahwasanya matematika adalah pelajaran yang dikenal sulit dikalangan peserta didik sehingga matematika menjadi salah satu pelajaran yang jarang

diminati dan akhirnya berimbas pada prestasi pembelajaran matematika yang tidak sesuai harapan

Hasil belajar siswa sangatlah dipengaruhi oleh suasana belajar yang mengakibatkan pemberian pelajaran dapat maksimal diserap oleh siswa. Junaidi dan Lutfianto (2018:2) menerangkan situasi yang terjadi dilapangan dan dianggap menjadi sumber masalah terkait hasil belajar yang tergolong rendah yaitu 1) pengajar atau pendidik menjadi satu-satunya pusat informasi yang dimiliki oleh siswa 2) rendahnya keinginan dan kesadaran pada siswa untuk belajar 3) rendahnya tingkat konsentrasi saat pembelajaran 4) siswa tidak terlalu banyak dalam berpartisipasi seperti jarang mengajukan pertanyaan dan tidak mempunyai kepercayaan pada dirinya untuk dapat menampilkan hasil pengerjaannya didepan kelas. Pada umumnya pendidik masih terbiasa menggunakan pembelajaran yang hanya terpusat pada guru, padahal hal tersebut membuat siswa menjadi tidak terlalu aktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan materi apalagi untuk siswa yang motivasi belajarnya rendah (Siagian, Muchlis, Oktavia, 2020:2). Pada pembelajaran matematika seringkali siswa dapat mengerjakan soal tetapi sebenarnya masih kurang mengenai pemahaman konsep yang mendalam (Junaidi & Lutfianto, 2018:2).

Salah satu materi dalam matematika yang dikenal merepotkan adalah trigonometri dan diyakini siswa sangat sulit dibanding materi lainnya (Gerhana, Mardiyana,& Pramudya, 2017:1). Berdasarkan wawancara dengan guru di SMA Wachid Hasyim 5 surabaya masalah tersebut juga terjadi pada

siswa kelas X yang hasil belajarnya pada materi trigonometri lebih dari 50 % siswa mendapatkan nilai dibawah nilai kriteria ketuntasan minimal yakni 75. Menurut dari pengakuan beberapa siswa juga pembelajaran matematika cenderung membosankan karena guru hanya memberikan catatan rumus dan jarang melakukan diskusi mengenai soal serta pembahasannya. Jatisunda & Nahdi (2019:11) mengatakan pada proses pembelajaran siswa cenderung menghafal rumus tanpa tahu rumus tersebut berasal sehingga membuat siswa tidak memahami konsep trigonometri. Oleh karena itu pada pembelajaran matematika perlu untuk mengarahkan siswa agar dapat memahami matematika dan menghubungkannya dalam konteks dunia. Namun pada faktanya masih banyak pendidik yang belum menerapkan hal tersebut kedalam proses pembelajaran. Hakikatnya pembelajaran dikelas seharusnya menggambarkan aktivitas siswa bukan terpaku pada pendidik, karena melalui pembelajaran maka siswa diharapkan bisa mengembangkan kreativitas melalui interaksi dan pengalaman belajar (Tibahary & Muliana, 2018:55).

Nasution dan Alzaber (2020:2) mengatakan dalam prosesnya suatu pembelajaran terbilang efektif atau tidaknya masih diperlukan suatu media pembelajaran, strategi pembelajaran, teknik pembelajaran, metode pembelajaran, dan model pembelajaran. Model perencanaan untuk belajar yang tepat adalah salah satu dari sekian banyak hal yang diyakini dapat memperbaiki dan punya pengaruh dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Rusman (dalam Lesmana & Jaedun 2015:3) mengatakan beberapa model pembelajaran yang efektif adalah *Contextual Teaching Learning (CTL)*,

Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL), Problem Solving, Inquiry Learning. Beberapa contoh tersebut diyakini mampu meningkatkan kemampuan pelajar untuk mengidentifikasi persoalan, menetapkan persoalan, menemukan penyelesaian, dan akhirnya mendapat jawaban untuk suatu penyelidikan atau pengamatan sehingga dapat menarik suatu kesimpulan dalam bentuk lisan ataupun tulisan.

Berdasarkan beberapa model pembelajaran yang telah dipaparkan diatas belajar dari persoalan adalah hal yang dapat menjadi awal mula suatu pembelajaran dan dianggap mampu mengoptimalkan siswa dalam mengemukakan ide dan membuat pemahaman baru sehingga dapat tumbuh pemahaman dan keaktifan siswa. Dalam pembelajaran berbasis isu atau yang biasa disebut *problem based learning* tugas pendidik adalah sebagai pembimbing dan penyedia atau dalam kata lain sebagai wadah dalam mengarahkan siswa untuk menganalisis dan memecahkan masalah yang ia temukan sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna karena proses penemuan konsep yang lebih mendalam (Junaidi & Lutfianto, 2018:3).

Lestari dan Juanda (2019:130) mengatakan selain belajar dari masalah yang ada dalam kehidupan nyata siswa juga bisa belajar dari proyek yang ia buat sehingga siswa menjadi lebih cakap, kreatif & mandiri. Hal tersebut serupa dengan pembelajaran *project based learning* yang dalam penerapannya menggunakan proyek sebagai pusat dari pembelajaran siswa sedangkan guru berperan membimbing siswa dalam menyelesaikan proyeknya. Daniel (2017:8) mengatakan pemanfaatan *project based learning*

pada pembelajaran menyebabkan siswa melakukan suatu pengujian dengan dan sesuai gaya dan versinya sendiri serta bekerja sama sehingga dapat menemukan informasi pengetahuan yang baru. Siswa dituntut untuk menyelidiki ide-ide penting kemudian menganalisa sehingga dapat membuat pemahaman baru serta dapat membuat kesimpulan dan dapat menghubungkan dengan masalah di dunia nyata (Lesmana & Jaedun, 2015:4).

Berdasarkan wacana diatas maka *problem based learning* (PBL) yang disebut juga pembelajaran berbasis masalah dan *project based learning* (PjBL) yang disebut pembelajaran berbasis proyek telah dianggap mampu mengatasi masalah-masalah yang menghambat pemahaman konsep pada materi pembelajaran matematika karena kedua model tersebut melibatkan siswa dan membangun pemahaman siswa secara konstruktivis, Dari uraian yang telah dipaparkan diatas peneliti tertarik untuk mengetahui perbandingan dua model pembelajaran tersebut dengan judul yang dinamakan “perbandingan *problem based learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

1. Bagaimana pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri ?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri ?

3. Apakah terdapat perbedaan rata-rata pada model pembelajaran *problem based learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri.
3. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata model pembelajaran *problem based learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri.

1.4 Manfaat Penelitian

Semoga penelitian ini dapat membawa manfaat untuk beberapa kalangan yakni :

1. Manfaat teoritis

Dengan dilaksanakannya penelitian ini diharap mampu membawa perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam menemukan pengajaran yang tepat untuk materi trigonometri .

2. Manfaat praktis

1. Bagi pelajar

Dengan pembelajaran *problem based learning* dan *project based learning* dapat bekerja dan berdampak pada peningkatan pemahaman siswa.

2. Bagi guru

Semoga dapat memberikan inspirasi dan ide-ide baru terkait model yang cocok diterapkan untuk digunakan dalam kelas dengan pelajaran matematika.

3. Bagi peneliti

Semoga nantinya menambah informasi dan pemahaman dalam model pembelajaran serta pengaturan bagi peneliti selanjutnya untuk persiapan ketika memasuki lapangan.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian ini terbatas untuk pemberian model pembelajaran berbasis proyek dan masalah.
2. Riset ini hanya sebatas untuk mencari tahu perbandingan dari model pembelajaran berbasis masalah dan proyek terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri
3. Sasaran dari riset ini hanya ditujukan pada sebagian dari kelas X SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya.
4. Penelitian ini hanya akan dilakukan pada materi trigonometri pada sub bab perbandingan dasar trigonometri pada segitiga siku-siku dan aturan sinus.

1.6 Batasan Istilah

1. *Problem based learning* adalah tahapan pembelajaran yang menggunakan masalah didunia nyata sebagai permulaan agar siswa dapat menemukan pemecahan masalah dengan pendidik yang berperan sebagai pembimbing dan fasilitator.
2. *Project based learning* dapat dimaksudkan sebagai tahapan pembelajaran yang mengoordinasikan siswa supaya dapat mengembangkan pengetahuannya menggunakan cara mempelajari konsep yang diberikan pengajar melalui perencanaan aktivitas.
3. Hasil belajar adalah perubahan dalam diri individu yang sewaktu-waktu dapat dilihat dan diperkirakan, perkembangan tersebut pada umumnya berupa kemampuan informasi dan perilaku.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pengertian *Problem Based Learning*

Menurut Nasution & Alzaber (2020:2) *problem based learning* artinya model pembelajaran yang menggunakan dilema dikehidupan nyata menjadi objek pembelajaran yang dilakukan peserta didik dan dibutuhkan siswa dapat mengembangkan ketrampilan dalam pemecahan masalah serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis, sedangkan guru bertugas untuk menjadi pembimbing serta fasilitator untuk mengarahkan siswa.

Menurut Junaidi & Lutfianto (2018:3) *problem based learning* atau belajar dari suatu persoalan ialah contoh belajar yang bertujuan untuk mengembangkan kreativitas siswa dengan cara meneliti, menjelaskan fenomena yang ada, dan menemukan pemecahan masalah.

Arends dan Kilcher (dalam Siantury, Firdaus, dan Susiaty, 2020:3) mengatakan *problem based learning* merupakan gambaran pembelajaran pendidikan yang kurikulumnya diubah dan disesuaikan dengan permasalahan yang ada dalam kenyataan.

Arends (dalam Suardana, 2019:272) mengatakan bahwa belajar dari suatu masalah adalah permulaan untuk memulai suatu investigasi atau penyelidikan. Akcay (dalam Nur, Pujiastuti & Rahman, 2016:134) mengatakan *problem based learning* melatih peserta didik agar terbiasa

bekerja sama dengan peserta didik yang lainnya untuk menemukan solusi yang ada di kehidupan nyata.

Sehingga bisa disimpulkan *problem based learning* artinya pembelajaran yang berbasis masalah dunia nyata yang dipakai menjadi permulaan agar peserta didik dapat menemukan pemecahan masalah dengan pendidik yang berperan sebagai pembimbing dan fasilitator.

2.1.2 Karakteristik *Problem Based Learning*

Amir (dalam Suhendar & Ekayanti, 2018:17) mengatakan ada ciri khas dalam suatu model pembelajaran yang dapat dicermati sebagai berikut :

1. Masalah adalah awal untuk mengawali sebuah pembelajaran. Sehingga dengan masalah yang ada siswa tertarik dengan konsep yang akan dipelajari.
2. Menggunakan problematika yang ada dapat dijumpai disekeliling siswa diharapkan mereka dapat menerima ide-ide baru karena konsepsi yang cocok.
3. Masalah menuntut perspektif majemuk sehingga mahasiswa dapat mengembangkan konsep yang diperoleh.
4. Masalah yang menantang akan membuat siswa lebih bersemangat dan tidak mudah menyerah dalam mempelajari suatu konsep.
5. Mengutamakan pembelajaran yang mandiri.
6. Sumber pembelajaran dapat diperoleh dari mana saja sehingga siswa dapat dengan mudah mempelajari ataupun mengembangkan konsep.

7. Terdapat aspek kolaboratif , komunikatif, dan kooperatif sehingga siswa mampu memahami konsep bersama dengan kelompoknya dan mengomunikasikan dengan orang lain.

2.1.3 Langkah–Langkah *Problem Based Learning*

Gallagher (dalam Suardana, 2019:273) mengemukakan setidaknya terdapat lima langkah penerapan *problem based learning* yaitu:

1. Mengorientasikan siswa pada masalah
Mendapat informasi baru bukanlah maksud utama dari suatu pembelajaran melainkan menyelidiki suatu masalah. Permasalahan yang ada tidak memiliki jawaban yang pasti benar, namun juga ada yang menggunakan penyelesaian dengan cara yang berbeda. Peserta didik dapat mengajukan praduga serta mencari informasi lewat sumber maupun pendidik hal tersebut dinamakan fase penyelidikan.
2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar
Kerjasama diantara siswa dibutuhkan untuk merencanakan penyelidikan dan tugas belajar yang diberikan oleh guru. Siswa mengidentifikasi masalah yang diberikan bersama teman kelompoknya.
3. Membantu penyelidikan siswa
Pencarian data serta cara melangsungkan penyelidikan dilakukan oleh siswa sendiri namun tentunya pembimbing juga dapat membantu mengarahkan. Setelah siswa mendapatkan cukup data mereka akan membuat hipotesis, penjelasan serta solusi.

4. Pengembangan & penyajian hasil pekerjaan
Siswa dapat bekerja sama dengan teman yang lain dalam merencanakan dan menyusun hasil pengerjaan yang memuat pemecahan masalah dari diskusi yang mereka lakukan. Hasil karya dapat berupa poster, laporan dan lain sebagainya.
5. Menganalisa dan penilaian pemecahan masalah
Di fase akhir ini bertujuan untuk membantu dalam menganalisa dan guru akan menilai cara berpikir mereka dalam hal keterampilan menginvestigasi dan pemahaman yang telah didapatkan.

Arends (dalam Anazifa & Djukri, 2017:2) menjelaskan tahapan singkat dari *problem based learning* yaitu :

1. Mengorientasikan masalah.
2. Untuk memecahkan *problem* sekumpulan siswa dapat dibentuk menjadi beberapa anggota.
3. Menuntun peserta didik untuk belajar dengan kelompoknya.
4. Penyajian hasil diskusi oleh kelompok.
5. Secara bersama mengupas dan mengevaluasi prosedur dan hasil pemecahan masalah.

2.1.4 Keunggulan dan Kekurangan *Problem Based Learning*

Warsono dan Hariyanto (dalam Nur, Pujiastuti, dan Rahman, 2016:135) menjelaskan *problem based learning* mempunyai keunggulan yaitu :

1. Dengan permasalahan yang sering ia jumpai didalam pembelajaran ataupun dalam kehidupan nyata maka siswa menjadi terbiasa.
2. Tumbuhnya rasa solidaritas sosial karena terbiasa dengan belajar berkelompok dan berdiskusi dengan teman-temannya
3. Keakraban siswa dengan siswa yang lainnya akan semakin meningkat
4. Siswa terbiasa dengan metode eksperimen

Sumantri (dalam Tiyasrini, 2021:214) mengatakan keunggulan *problem based learning* adalah sebagai berikut:

1. Dapat belajar mencari suatu penemuan.
2. Terbentuk karakter yang kreatif untuk berpikir dan bertindak.
3. Secara nyata siswa dapat memecahkan masalah.
4. Dapat mengenali dan mengevaluasi investigasi.
5. Menilai kesimpulan dari pengamatan.
6. Mengembangkan keterampilan berpikir dalam menyelesaikan suatu masalah.
7. Mengetahui adanya tindakan yang relevan dengan masalah didunia nyata.

Warsono dan Hariyanto (dalam Nur, Pujiastuti, dan Rahman, 2016:135) menjelaskan kekurangan model pembelajaran *problem based learning* yaitu :

1. Banyak guru yang kesulitan untuk membimbing siswanya dalam memecahkan masalah.

2. Durasi yang dibutuhkan agar terlaksana cukup lama dan membutuhkan dana yang lebih mahal.
3. Apabila kegiatan dilaksanakan diluar kelas pengajar tidak dapat memantau secara penuh aktivitas siswa.

Sumantri (dalam Tiyasrini, 2021:214) mengatakan kekurangan *problem based learning* adalah sebagai berikut:

1. Beberapa materi akan terlampaui sulit untuk diterapkan pembelajaran menggunakan masalah
2. Tempo yang dibutuhkan untuk pengajaran terbilang cukup lama
3. Penyampaian bahan ajar harus didasarkan dengan problematika

2.1.5 Pengertian Project Based Learning

Holbrook (dalam Siantury, Firdaus, dan Susiaty, 2020:60) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah pengajaran yang didesain agar kegiatannya yang subjeknya dalam suatu kelompok dan berusaha menggali dan menyelesaikan seputar isu dan praktek dunia nyata.

Nurfitriyanti (2016:153) mengatakan pembelajaran yang didasarkan pada proyek untuk mengembangkan dan menyusun perencanaan, melatih komunikasi dan kemampuan menyelesaikan masalah serta menarik suatu kesimpulan dari masalah yang ada dan siswa akan memiliki pengalaman belajar yang menarik dan mendalam serta menumbuhkan disiplin dan menjadikan siswa tidak pasif dan kreatif.

Komarudin, Puspita, Suherman, dan Fauziyyah (2020:45) mengatakan pembelajaran *project based learning* adalah tentang prinsip

disiplin dan dan konsep-konsep, dengan memahami konsep suatu pembelajaran maka siswa akan menginvestigasi konsep yang diberikan melalui suatu kegiatan, untuk mengembangkan konstruksi pengetahuannya sendiri. Siswa yang mempunyai konsep pemahaman yang matang, maka ia akan yakin dapat memberi jawaban atas sebuah masalah yang ada.

Sehingga dapat disimpulkan *project based learning* adalah pembelajaran yang mengarahkan siswa agar dapat mengembangkan pengetahuannya dengan cara menyelidiki konsep yang diberikan guru melalui perencanaan kegiatan.

2.1.6 Karakteristik *Project Based Learning*

Model pembelajaran *project based learning* menurut Direktorat Pembinaan SMP (dalam Wahyu, 2017:56) memiliki beberapa karakteristik :

1. Dapat membuahkan suatu keputusan atas masalah yang disajikan
2. Mendesain cara penyelesaian atas masalah yang diberikan.
3. Bersama-sama memegang peranan untuk mencari informasi yang digunakan memecahkan masalah.
4. Melakukan refleksi bertahap terhadap aktivitas yang sudah dilakukan.
5. Penilaian untuk hasil tugas dari aktivitas belajar.
6. Perbedaan dan ketidaktepatan adalah hal yang lumrah dijumpai pada situasi pembelajaran.

Wahyu (2017:56) menjelaskan karakteristik *project based learning* adalah sebagai berikut :

- 1 Kerangka pengerjaan dan ketetapan putusan dirancang oleh siswa.
- 2 Ada masalah yang belum ditemukan penyelesaiannya.
- 3 Peserta didik merencanakan jalannya prosedur guna mencapai hasil.
- 4 Informasi yang diperlukan harus didapat sendiri oleh siswa .
- 5 Peserta didik mengevaluasi secara sedikit demi sedikit.
- 6 Peserta didik mengecek kembali hal-hal yang sudah dikerjakan.
- 7 *Final process* berupa suatu produk yang akan dinilai.
- 8 Toleransi dalam pembelajaran atas kesalahan dan perubahan.

2.1.7 Langkah-Langkah *Project Based Learning*

Langkah *project based learning* menurut Angraini & Wulandari (2021:294) adalah sebagai berikut :

1. Penentuan proyek
Kegiatan dimulai dengan penyampaian informasi oleh guru kemudian siswa mengajukan pertanyaan mengenai pemecahan masalah dan juga mencari langkah-langkah yang sesuai.
2. Perencanaan langkah penyelesaian proyek
Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok. Kemudian siswa melakukan diskusi atau melakukan pengamatan dilapangan.
3. Penyusunan jadwal
Siswa menyusun jadwal dalam jangka waktu yang diberikan terkait dengan penyelesaian proyek.
4. Fasilitas dan *monitoring* dari guru

Guru memantau terkait dengan keaktifan siswa dalam menyelesaikan proyek. Siswa melakukan sesuai dengan jadwal dan langkah yang sudah disusun sebelumnya.

5. Penyusunan laporan atau publikasi hasil proyek

Guru memantau pengerjaan proyek dan siswa menyusun laporan terkait pembahasan dalam perencanaan proyek penyelesaian masalah.

6. Evaluasi dan hasil proyek

Guru mengarahkan siswa saat pemaparan hasil proyek kemudian menyimpulkan bersama-sama melalui lembar pengamatan.

Nurohman (dalam Lestari & Juanda, 2019) menjelaskan beberapa langkah pembelajaran berbasis proyek sebagai berikut :

1. Memulai dengan memberikan pertanyaan yang dapat membuat siswa agar dapat melakukan suatu aktivitas
2. Guru mendampingi siswa dalam membuat perencanaan proyek. Proyek yang dibuat oleh siswa harus dapat menjawab pertanyaan yang disajikan sebelumnya.
3. Siswa dan guru bersama-sama membuat jadwal perencanaan proyek
4. Guru memantau siswa dalam pelaksanaan penyelesaian proyek untuk mengetahui kemajuan serta hambatan yang ditemui oleh siswa saat melaksanakannya.
5. Guru melakukan penilaian mengenai ketercapaian standar, evaluasi kemajuan proyek, guru mengonfirmasi pemahaman tentang konsep

yang telah ditetapkan dan menjadi bahan pemikirann untuk rencana pembelajaran selanjutnya.

6. Pendidik memberi refleksi terhadap hasil tugas atau proyek yang telah digarap oleh siswa.

The george lucas educational foundation (dalam Daniel, 2017:8) menjelaskan langkah-langkah *project based learning* yaitu :

1. Menggunakan pertanyaan mendasar dalam kehidupan sehari-hari

Untuk memulai pembelajaran dikelas guru dapat memberikan menggunakan pertanyaan yang sangat dasar dan topiknya pun seputar hal-hal yang dapat ditemukan dan dijumpai didunia nyata lalu dilanjutkan dengan penugasan pada siswa untuk memulai dengan kegiatan

2. Membuat persiapan proyek

Perencanaan dapat membahas seputar hal-hal yang akan dilakukan seperti aturan yang perlu dilakukan, membuat perencanaan mengenai alat dan bahan apa yang sekiranya dibutuhkan, mengintegrasikan teman-teman dalam kelompok

3. Membuat jadwal perencanaan

Jadwal perencanaan proyek dapat dibuat oleh siswa dan komunikasikan kembali dengan pengajar.

4. Mengawasi siswa dalam menyelesaikan karya

Selama siswa merampungkan karyanya alangkah baik pengajar mengawasi aktivitas tersebut dan agar selama pemantauan dapat

dijalankan dengan baik sebaiknya dibuatkan rubrik untuk merekam kegiatan siswa.

5. Penilaian hasil proyek

Hasil proyek yang telah diselesaikan oleh siswa akan dinilai dan menyampaikan umpan balik mengenai materi yang telah dilaksanakan.

6. Evaluasi

Pada tahap ini kegiatan dan hasil pengerjaan proyek yang telah dilalui dapat direfleksikan kembali kemudian pengajar serta peserta didik melakukan diskusi terkait proses pembelajaran yang telah dilakukan.

2.1.8 Keunggulan dan Kekurangan *Project Based Learning*

Kurniasih berpendapat (dalam Nurfitriyanti, 2020:155)

keunggulan *project based learning* yaitu :

1. Menambah ambisi siswa dalam mengembangkan suatu pekerjaan penting yang patut dihargai.
2. Kemampuan pemecahan masalah siswa telah meningkat.
3. Siswa lebih aktif memecahkan masalah yang ada.
4. Adanya kerjasama antar siswa.
5. Meningkatkan keterampilan komunikasi siswa.
6. Keterampilan siswa dalam memperoleh informasi lebih meningkat.
7. Siswa mempunyai pengalaman dalam praktek dan menyusun waktu serta informasi sebagai bahan penelitian untuk menyelesaikan proyeknya.

8. Siswa mempunyai pengalaman belajar kompleks yang dirancang sesuai perkembangan dari sesuatu yang riil.
9. Mendorong agar peserta didik dapat belajar mencari informasi serta menggunakan kemampuan yang ia punya untuk diaplikasikan dalam kehidupan yang nyata.
10. Siswa dan guru tidak bosan sehingga suasana belajar menjadi menyenangkan.

Wahyu (2017:58) menjelaskan bahwa beberapa keunggulan model pembelajaran *project based learning*, yaitu :

1. Motivasi dan dorongan belajar menggunakan *project based learning* meningkat
2. Skill penyelesaian masalah meningkat dengan lingkungan belajar menggunakan proyek dan terbukti membuat siswa lebih cekatan.
3. Siswa dituntut agar memperoleh info sehingga ketrampilan siswa untuk mendapat informasi akan semakin meningkat.
4. Siswa dapat mengembangkan ketrampilan komunikasi melalui pertukaran informasi terhadap teman kelompoknya.
5. Implementasi *project based learning* jika berjalan dengan baik memberikan pembelajaran serta praktek dalam mengerjakan proyek, membuat alokasi waktu serta perlengkapan yang dibutuhkan.

Sani (dalam Nurfitriyanti, 2016:155) mengatakan *problem based learning* juga mempunyai kekurangan yaitu :

1. Butuh waktu yang lama dalam mengerjakan proyek dan menyelesaikan masalah.
2. Biaya yang dibutuhkan tidak sedikit
3. Keterampilan guru dan motivasi siswa dalam belajar sangat dibutuhkan.
4. Memerlukan fasilitas, bahan, dan peralatan.
5. Siswa yang pemahaman dan pengetahuannya rendah akan kesulitan.
6. Tidak semua siswa berpartisipasi dalam kelompoknya.

2.1.9 Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning

Problem based learning (PBL) dan project based learning (PjBL) adalah pembelajaran yang sama-sama mengawali suatu pembelajaran dengan cara memecahkan *problem* yang ada sehingga siswa diharapkan dapat merangsang kemampuan dalam berpikir kritis, dan akhirnya berakibat pula pada hasil belajar yang meningkat (Kuswara & Setiawati, 2019:24).

Hosnan (dalam Ariyanti, 2017:4) mengatakan *problem based learning* adalah cara belajar yang tujuannya adalah mengembangkan *skill* pengetahuan dengan cara menggunakan masalah sebagai perangsang agar siswa dapat berpikir kritis. Mergendoller, Maxwell, dan Bellisino (dalam Ariyanti, 2017:4) mengatakan belajar dari masalah kegiatan siswa bukan cuma membaca, mendengarkan fakta-fakta dan konsep materi suatu bidang studi namun lebih dari itu siswa diajarkan untuk mengenali dan menyelesaikan masalah-masalah realistik yang ada di kehidupan sehari-hari.

Amir (dalam Laili, 2016:18) mengemukakan manfaat beberapa manfaat *problem based learning*:

1. Daya ingat dan pemahaman akan materi meningkat
2. Menaikkan titik perhatian terhadap pandangan pengetahuan yang relevan
3. Meningkatkan keterampilan komunikasi dan pola pikir kritis
4. Membuat lebih mudah bekerja dalam kelompok
5. Kepemimpinan dan keberanian untuk mengemukakan pendapat meningkat
6. Kecakapan siswa lebih meningkat
7. Meningkatkan motivasi dalam belajar

Project based learning adalah inovasi yang menarik agar membuat pembelajaran menjadi lebih berwarna karena selain menghubungkan dengan dunia nyata belajar menggunakan proyek juga terbukti dapat membuat siswa aktif dan informasi serta pengetahuan digali dan diperoleh oleh siswa sendiri (Ariyanti, 2017:3)

Hosnan (dalam Ariyanti, 2017:4) mengatakan beberapa manfaat yang diperoleh dari pembelajaran *project based learning* yakni:

1. Siswa memperoleh sesuatu yang sifatnya baru dalam konteks pengetahuan dan keterampilan.
2. Kemampuan pemecahan masalah siswa akan meningkat.
3. Siswa lebih aktif dalam memecahkan persoalan kompleks dan membuat produk.

4. Meningkatnya keterampilan dalam mengatur sumber informasi, dan hal-hal yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas.
5. Memperluas hubungan kerjasama antar siswa.

Dari pemaparan yang telah diuraikan diatas dapat dikatakan *problem based learning* (PBL) dan *project based learning* (PjBL) sama-sama memiliki aspek dan keterkaitan yang sama yaitu 1) sama-sama menggunakan konteks dunia nyata sebagai sumber pembelajaran 2) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis 3) dapat meningkatkan keaktifan siswa 4) sama-sama menggunakan kelompok belajar 5) kemampuan siswa meningkat dalam berinteraksi dan berkomunikasi dengan teman kelompoknya 6) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah terutama dalam konteks nyata.

2.1.10 Hasil belajar

Menurut Raresik, Dibia, & Widiانا (2016:3) hasil belajar merupakan kemampuan yang digerakkan oleh peserta didik setelah memperoleh kesempatan belajar, baik berasal ranah kognitif, afektif, serta psikomotor. Wassahua (2016:84) mengatakan hasil belajar adalah tolak ukur yang menentukan yang dimanfaatkan untuk mengetahui ketercapaian siswa setelah mendapat pembelajaran. Sehingga bisa dikatakan bahwa hasil belajar merupakan adanya perubahan dalam diri seseorang yang bisa diamati serta diukur, perubahan tersebut umumnya dalam bentuk ketrampilan, pengetahuan, serta juga perilaku. Slameto (dalam Raresik,

Dibia, & Widiana, 2016:3) mengatakan ada hal-hal yang mempengaruhi hasil belajar yaitu :

1. Faktor yang berasal dari diri peserta didik (internal), yang mencakup fisiologis serta psikologi, kondisi kesehatan serta keadaan siswa
2. Faktor yang berasal dari lingkungan siswa (eksternal).

Contoh faktor yang ada dilingkungan sekolah adalah kurikulum metode mengajar, aturan sekolah alat pembelajaran kondisi gedung dan perpustakaan, relasi warga sekolah.

Menurut Suwardi (dalam Angraini, Aminuyati, Achmadi, 2016:3) faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa yaitu faktor psikologi, faktor lingkungan masyarakat, faktor lingkungan keluarga, faktor pendukung belajar, faktor waktu dalam sekolah. Angraini, Aminuyati, dan Achmadi (2016:6) mengatakan faktor internal mempengaruhi hasil belajar siswa yaitu :

1. Minat

Siswa dengan minat atau antusias yang tinggi pada suatu hal maka ia akan merasa senang tanpa rasa tertekan dalam proses belajar.

2. Motivasi

Kecenderungan motivasi siswa menurun apabila jam pelajaran terakhir atau juga pada materi yang tidak mereka pahami.

3. Perhatian dalam belajar

Siswa akan memfokuskan perhatiannya saat belajar bisa juga dipengaruhi oleh teman sebangku, jika teman sebangku cenderung

diam mereka akan ikut diam dan memfokuskan perhatian mereka saat guru mengajar.

4. Kesiapan belajar

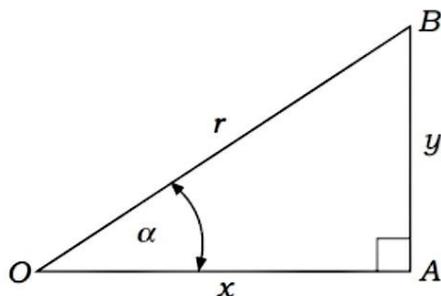
Respon peserta didik akan sangat berpengaruh dalam menentukan keberhasilan belajar. Siswa yang memahami materi dengan matang akan senang hati untuk mempresentasikan hasil tugasnya.

2.1.11 Trigonometri

1. Perbandingan Dasar Trigonometri

Bidang pengetahuan matematika yang menekuni mengenai sudut dalam segitiga dan cara memperkirakannya disebut Trigonometri. Tiga sudut yang disebut trigon dan pengukuran yang disebut dengan metro sehingga menjadi satu padanan kata yaitu trigonometri.

Keidentikan sebuah segitiga siku-siku adalah awal mula dari penemuan trigonometri. Ilmu trigonometri dapat diterapkan dalam hal-hal yang biasa ditemui seperti untuk pengukuran gedung-gedung tinggi, perancangan bangunan, navigasi, teknik dan beberapa cabang ilmu fisika (Paraningsih, 2020:13).



Gambar 2. 1 Segitiga Siku-siku

(Sumber: Buku Matematika Kelas X, 2014:53)

$$\sin \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{y}{r} \qquad \text{cosec } \alpha = \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{r}{y}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{x}{r} \qquad \text{sec } \alpha = \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{r}{x}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{y}{x} \qquad \text{cotan } \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{x}{y}$$

Tabel 2. 1 Nilai Perbandingan Trigonometri pada Kuadran Pertama

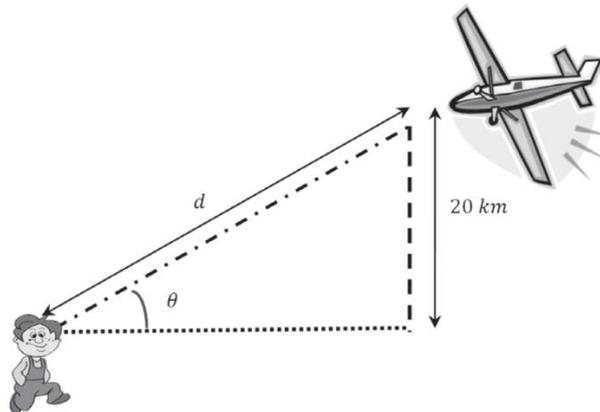
Sudut	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	tak terdefinisi

(Sumber: Buku Matematika Kelas X, 2014:62)

Berikut adalah contoh penerapan trigonometri pada segitiga siku-siku:

Di daerah pedesaan yang jauh dari bandar udara, kebiasaan anak-anak jika melihat/mendengar pesawat udara sedang melintasi perkampungan mereka.

Bolang, mengamati sebuah pesawat udara, yang terbang dengan ketinggian 20 km. Dengan sudut elevasi pengamat (Bolang) terhadap pesawat adalah sebesar θ , tentukanlah jarak pengamat ke pesawat jika : $\theta = 30^\circ$.



Gambar 2. 2 Ilustrasi Contoh Soal Nomor 1

Jawaban :

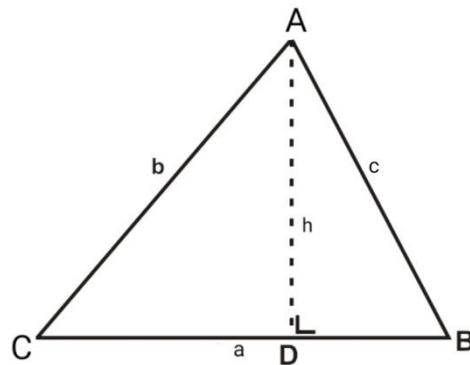
$$\sin 30^\circ = \frac{20}{d}$$

$$d = \frac{20}{\sin 30^\circ} = \frac{20}{1/2}$$

$$d = 40 \text{ km}$$

(Sumber: Buku Matematika Kelas X, 2014 : 69)

2. Aturan sin



Gambar 2. 4 segitiga ABC

Dari $\triangle ACD$ diperoleh

$$\sin C = \frac{h}{b}$$

$$h = b \cdot \sin C$$

Dari $\triangle ABD$ diperoleh

$$\sin B = \frac{h}{c}$$

$$h = c \cdot \sin B$$

maka dapat dikatakan

$$b \cdot \sin C = c \cdot \sin B$$

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

Sehingga dapat disimpulkan bahwa

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

2.2 Penelitian Yang Relevan

1. Lestari dan Juanda (2019) dengan judul “Komparasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Project based learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perangkat Keras Jaringan Internet Kelas IX SMP Negeri 5 Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya”. *Two group posttest only* adalah jenis desain riset yang dipakai oleh Lestari dan Juanda. Menggunakan 2 kelas dari kelas IX untuk mengetahui pengaruh *problem based learning* dan *project based learning* pada hasil belajar siswa pada materi *internet network hardware* sehingga diberikan soal tes kedua kelas tersebut. Hasil penelitian tersebut mengutarakan pada *problem based learning* nilai *mean* yang didapat sebesar 79,17% sedangkan pada *project based learning* nilai *mean* yang didapat yaitu 75% sehingga perbedaannya adalah 4,17%. Melihat dari penelitian yang telah dilakukan oleh Lestari dan Juanda dan rencana penelitian ini ada beberapa aspek dan hal-hal yang serupa seperti sama-sama secara *offline* (tatap muka) dan pemilihan model pembelajaran yang serupa yakni *problem based learning* dan *project based learning*. Perbedaan penelitian ini dan yang telah dilangsungkan oleh Lestari dan Juanda yaitu Lestari dan Juanda menggunakan bahan ajar *internet network hardware* dan dilakukan pada kelas IX SMPN 5 Sungai Kakap Kab. Kubu Raya penelitian ini menggunakan materi trigonometri dan dilakukan pada kelas X SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya.

2. Junaidi dan Lutfianto (2018) dengan judul “Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Trigonometri” *Method* dan *design* yang dipergunakan pada riset ini secara berturut-turut adalah kuantitatif dan *one group pretest and posttest*. Penelitian tersebut dilakukan di SMKN 3 Surabaya pada kelas X pada saat semester genap. Pada penelitian yang dilakukan oleh Junaidi dan Lutfianto adalah untuk mencari tahu bagaimana pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis masalah jika diberikan pada subjek yaitu siswa dan bagaimana hasilnya. Menggunakan bahan ajar yakni trigonometri Junaidi & Lutfianto memberikan soal *pretest*, perlakuan berupa pemberian pembelajaran *problem based learning*, dan kemudian soal *posttest* secara berturut-turut. Rata-rata hasil belajar siswa pada soal *pretest* adalah 51,94 sedangkan pada soal *posttest* sebesar 52,88 sehingga dapat dinyatakan *problem based learning* efektif bila ditinjau dari hasil belajar siswa pada materi trigonometri. Persamaan penelitian diatas dengan penelitian ini menggunakan materi trigonometri dan dilakukan secara tatap muka. Perbedaan penelitian Junaidi dan Lutfianto dengan penelitian ini yaitu penelitian Junaidi dan Lutfianto dilakukan di SMKN 3 Surabaya dan dimaksudkan untuk mencari pengaruh *problem based learning* sedangkan penelitian ini dilaksanakan di SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya dan bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari 2 model pembelajaran yaitu *problem based learning* dan *project based learning*.

3. Gerhana, Mardiyana, dan Pramudya (2017) dengan judul “The Effectiveness of Project Based Learning in Trigonometry”. Metode yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dan jenis penelitian tersebut adalah kuasi eksperimen. Penelitian tersebut dilakukan di SMAN 1 Godean pada kelas X dan dilaksanakan pada saat semester 2. Penelitian yang dilakukan oleh Gerhana, Mardiyana, dan Pramudya menunjukkan bahwa kelas yang mendapat *treatment* berupa model pembelajaran *project based learning* mendapat nilai rata-rata yaitu 84,50 sedang pada kelas yang tidak diberikan *treatment* mendapat nilai rata-rata yaitu 76,20 sehingga nilai perbedaan nilai rata-ratanya adalah 8,30. Hal tersebut menunjukkan bahwa *project based learning* lebih efektif digunakan pada materi trigonometri dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian diatas dengan penelitian ini adalah menggunakan materi trigonometri dan dilaksanakan pada kelas X secara tatap muka, sedangkan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Gerhana, Mardiyana, dan Pramudya dilakukan di SMAN 1 Godean sedangkan penelitian ini dilakukan di SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya serta mencari tahu pengaruh *Problem Based Learning* dan *Project based learning*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan ada beberapa faktor yang tidak dapat dicegah dan dapat mempengaruhi hasil dari penelitian yang telah dirancang oleh karena itu model penelitian adalah semu eksperimen. Untuk mempermudah hasil pengolahan data dan menganalisisnya sehingga dipilih agar data berupa bilangan sehingga pendekatan yang dipilih adalah *quantitative*.

Desain penelitian ini adalah *non-equivalent control group design* yang mana menggunakan 2 kelompok eksperimen dan diberikan perlakuan. Teknik pemilihan sampel atau sasaran yang sudah ditentukan adalah *purposive sampling*. Penelitian ini menggunakan seluruh siswa dari 2 kelas yang sudah ditentukan. Desain penelitian ini dapat digambarkan seperti dibawah ini :

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen ₁	Y ₁	X ₁	Y ₂
Eksperimen ₂	Y ₃	X ₂	Y ₄

Diadopsi : Devinovita Sari (2017:30)

Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Keterangan :

X₁ = perlakuan berupa *problem based learning* (PBL)

X₂ = perlakuan berupa *project based learning* (PjBL)

Y_1 = hasil belajar siswa sebelum pembelajaran *problem based learning*

Y_2 = hasil belajar siswa setelah pembelajaran *problem based learning*

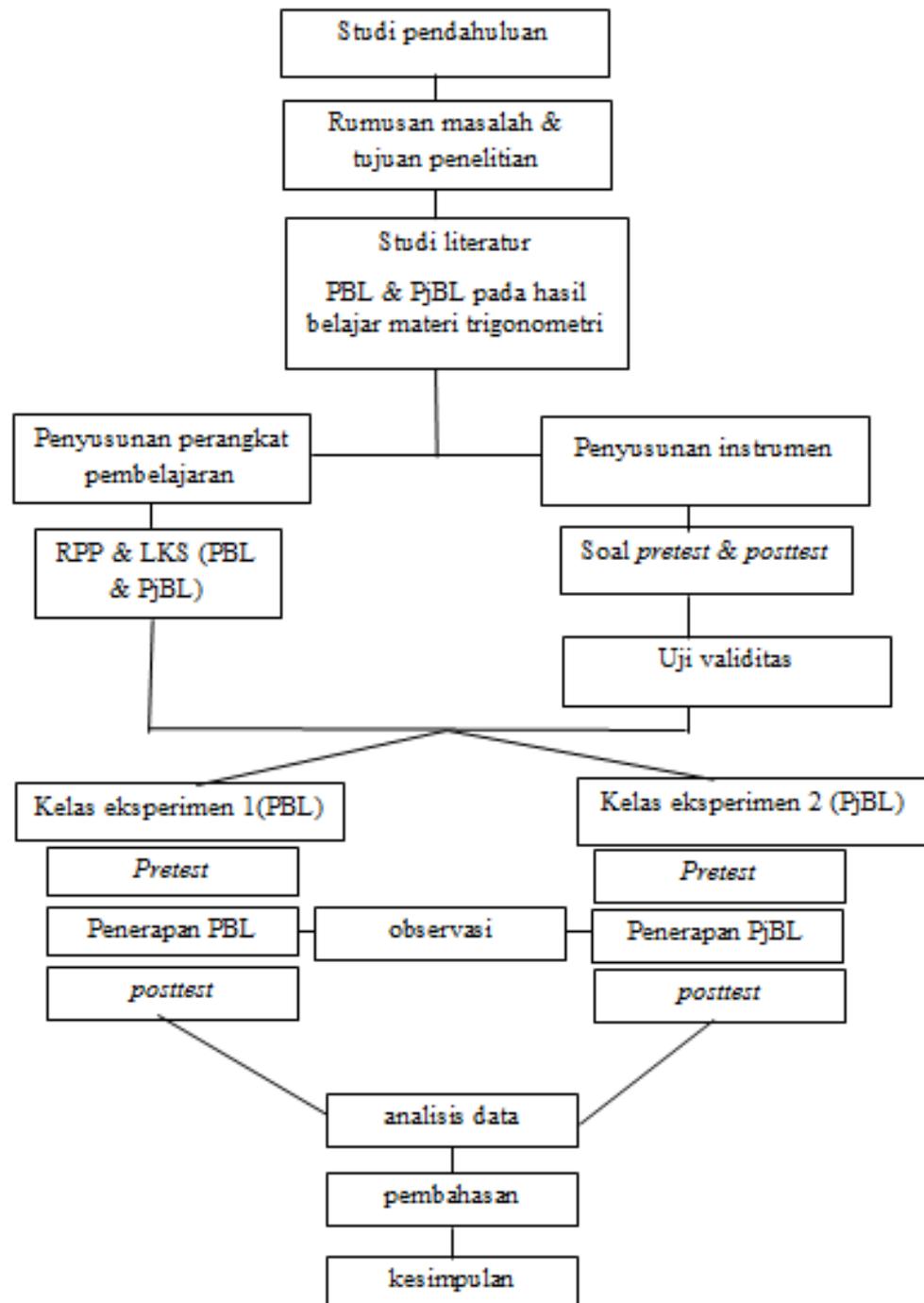
Y_3 = hasil belajar siswa sebelum pembelajaran *project based learning*

Y_4 = hasil belajar siswa setelah pembelajaran *project based learning*

Berdasarkan keterangan diatas maka variabel pada penelitian ini ada 2 kategori yaitu :

1. Variabel bebas yaitu perlakuan yang akan diberikan pada responden berupa model pembelajaran *problem based learning* dan *project based learning* yang disimbolkan dengan X.
2. Variabel terikat yaitu data hasil belajar siswa pada materi trigonometri yang diberikan pada responden sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran *problem based learning* dan *project based learning* yang disimbolkan dengan Y.

Berikut adalah alur jalannya penelitian ini :



Gambar 3. 2 Alur Tahapan Penelitian

3.2 Sumber Data dan Data Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya yang beralamatkan di Jalan Sememi Benowo Surabaya pada semester genap dan menyesuaikan jam pelajaran matematika di SMA Wachid Hasyim Tahun 2021/2022. Populasi yang ditentukan adalah seluruh siswa SMA Wahid Hasyim kelas X sedangkan sampel atau sasaran dari penelitian ini melibatkan 2 kelas dari kelas X SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya yaitu kelas X – IPA 1 sebagai *experiment class* I dan X-IPA 2 sebagai *experiment class* II. Sumber data pada penelitian ini yaitu data yang didapatkan langsung dari lapangan berupa hasil belajar siswa pada soal *pretest* dan *posttest*.

3.3 Instrumen Pengumpulan Data

3.3.1 RPP

Pada penelitian ini RPP ada 2 jenis yaitu RPP yang digunakan pada kelas kontrol yakni kelas yang mendapat perlakuan model pembelajaran *problem based learning* dan RPP yang digunakan pada kelas eksperimen yakni kelas yang mendapat perlakuan model pembelajaran *project based learning*.

3.3.2 Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa diperlukan agar membantu siswa dalam memahami konsep materi trigonometri. Terdapat 2 jenis yaitu LKS yang digunakan pada *experiment class* I yang diberikan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dan lembar kerja siswa yang digunakan

pada *experiment class* II yang diberikan model pembelajaran *project based learning* (PjBL).

3.3.3 Lembar Observasi

Untuk mengetahui dan mengamati kejadian selama pemberian *treatment* kepada responden maka penelitian ini menggunakan lembar observasi terhadap aktivitas siswa. Lembar observasi berisi aspek mengenai aktivitas responden selama pemberian model pembelajaran. Jika aspek pada lembar observasi terpenuhi maka diberikan tanda “✓” dan tidak diberikan tanda “✓” jika tidak dipenuhi.

3.3.4 Soal Tes

Tes akan diberikan untuk menentukan hasil belajar siswa pada materi trigonometri. Ada 2 macam tes yang akan dipergunakan yaitu soal *pretest* dan soal *posttest*. Soal *pretest* dengan butir soal yang sama akan diberikan pada sampel untuk mengetahui hasil belajar siswa pada materi trigonometri sebelum diberikan perlakuan. Soal *posttest* dengan butir soal yang sama akan diberikan pada masing-masing *experiment class* untuk imengetahui hasil belajar siswa pada materi trigonometri setelah diberikan *problem based learning* maupun *project based learning*. Soal *pretest* dan soal *posttest* pada sub materi perbandingan rasio trigonometri dan aturan sinus yang terdiri 10 soal berbentuk uraian dengan minimal skor 0 dan maksimal skor 100.

3.3.5 Validitas

Instrumen yakni soal tes yang berisi 10 soal uraian pada materi trigonometri. Butir soal akan diujikan pada siswa SMA Wachid Hasyim kelas X tahun 2021/2022 dan hasilnya akan diujikan secara statistik dengan menggunakan bantuan SPSS 20. Butir soal dapat dikatakan valid jika nilai signifikansi $< 0,05$.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini memakai soal pretest serta soal posttest yang akan diberikan dikelas eksperimen 1 yang menerima model pembelajaran *problem based learning* dan kelas eksperimen 2 yang menerima model pembelajaran *project based learning*.

3.5 Teknik Analisis Data

3.5.1 Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dipergunakan untuk menggambarkan data yang didapat agar memperoleh info yang bermanfaat pada penelitian. Data tersebut berupa data hasil belajar peserta didik pada materi trigonometri. Analisis statistik deskriptif akan dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS 20. Teknik statistik yang dipergunakan yaitu nilai minimum dan maksimum, rata-rata (mean), serta simpangan baku (standar deviasi)

3.5.2 Analisis Statistik Inferensial

1. Uji Paired Sample T-test

Untuk menjawab rumusan masalah yang pertama dan kedua mengenai pengaruh masing-masing model pembelajaran yakni *problem based learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri maka akan dilakukan *uji paired sample t-test*. Menggunakan data hasil belajar siswa yang dikumpulkan lewat soal *pretest* dan soal *posttest* yang kemudian akan dianalisa dengan uji paired sample t-test menggunakan bantuan aplikasi SPSS 20. Jika nilai Sig (2 tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jika nilai Sig (2 tailed) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Hipotesis pada model pembelajaran *problem based learning* yaitu :

H_0 = tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar pada materi trigonometri sebelum dan sesudah diberikan model pembelajaran *problem based learning*

H_a = ada pengaruh yang signifikan pada hasil belajar pada materi trigonometri sebelum dan sesudah diberikan model pembelajaran *problem based learning*

Hipotesis pada model pembelajaran *project based learning* yaitu:

H_0 = tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri sebelum dan sesudah diberikan model pembelajaran *project based learning*

H_a = ada pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri sebelum dan sesudah diberikan model pembelajaran *project based learning*

2. Uji Independent Sample T-Test

Pada rumusan masalah yang ketiga mengenai perbedaan rata-rata dari *problem based learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri akan dijawab dengan uji *independent sample t-test*. Dengan menggunakan data hasil belajar siswa pada kedua *experiment class* yang telah dikumpulkan lewat soal *posttest* maka akan dilakukan uji *independent sample t-test* & menggunakan bantuan SPSS 20. Jika pada nilai sig (2 tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima sedangkan jika nilai sig (2 tailed) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Hipotesis yang digunakan pada uji *independent sample t -test* adalah :

H_0 = tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri yang mendapat pembelajaran *problem based learning* dan yang mendapat model pembelajaran *project based learning*.

H_a = Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri yang mendapat model pembelajaran *problem*

based learning dan yang mendapat model pembelajaran *project based learning*.

3.5.3 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dilakukan sebagai syarat agar dapat dilakukannya analisis statistik inferensial.

1. Uji Normalitas

Untuk mengetahui bahwa data tersebut berdistribusi normal atau tidak maka akan dilakukan uji normalitas. Uji normalitas kolmogorov smirnov akan dikerjakan dengan bantuan SPSS 20. Jika nilai signifikansi (sig) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Jika nilai signifikansi (sig) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti data berdistribusi tidak normal.

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilangsungkan sebagai syarat untuk melakukan uji *independent sample t-test*. Untuk mencari tahu bahwa 2 atau lebih kelompok data sampel tersebut berasal dari populasi dengan varian yang sama bisa diketahui dengan melakukan uji homogenitas.

Uji homogenitas *lavene* akan dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 20. Jika nilai signifikansi (sig) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti bahwa varians data homogen sedangkan

jika nilai signifikansi (sig) pada *based on mean* $< 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti bahwa varian data tidak homogen. Hipotesis pada uji homogenitas adalah:

H_0 = data berasal dari populasi dengan varian yang sama

H_a = data berasal dari populasi dengan varian yang berbeda

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan

Penelitian ini berjenis kuantitatif bertujuan untuk mencari tahu pengaruh model pembelajaran *problem based learning* dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri. Penelitian ini diadakan di SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya dengan menggunakan 32 siswa pada kelas X IPA-1 siswa sebagai kelas eksperimen I dan 32 siswa pada kelas X IPA-2 sebagai kelas eksperimen II. Instrumen yang digunakan telah divalidasi terlebih dahulu sebelum diberikan pada responden dikelas eksperimen I dan II. Instrumen tersebut berupa soal *pretest* dan *posttest* yang masing-masing terdiri dari 10 butir soal esai. Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) diterapkan pada kelas eksperimen I dan *project based learning* (PjBL) diterapkan pada kelas eksperimen II.

Berikut adalah data hasil belajar pada materi trigometri :

Tabel 4. 1 Data Hasil Belajar Siswa

NO	PBL		PjBL	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	65	90	60	66
2	60	90	60	75
3	30	56	26	36
4	26	50	25	50
5	45	60	46	70
6	40	63	40	70
7	30	60	35	60
8	30	56	26	56
9	30	45	30	53
10	25	43	50	75
11	45	75	50	70
12	50	85	50	70
13	50	82	58	72
14	60	90	60	76
15	60	86	55	70
16	45	60	50	63
17	50	70	40	60
18	45	80	60	80
19	25	60	52	75
20	50	75	50	65
21	50	75	49	70
22	55	86	50	63
23	56	78	46	60
24	35	68	60	65
25	55	78	56	80
26	55	70	53	72
27	60	90	53	75
28	60	78	50	70
29	30	60	26	46
30	55	88	60	72
31	60	90	43	72
32	60	90	56	73
rata-rata	46,63	72,72	47,66	66,56

Pada kelas eksperimen I sebelum mendapat perlakuan *problem based learning* (PBL) didapatkan data hasil belajar siswa pada materi trigonometri dengan nilai minimum 25 dan nilai maksimum 65, dengan rata-rata sebesar 46,63 dan standar deviasi sebesar 12,633. Selanjutnya diberikan pembelajaran *problem based learning* (PBL) dan terjadi peningkatan pada data hasil belajar siswa pada materi trigonometri dengan nilai minimum 43 dan nilai *maximum* 90, dengan rata-rata sebesar 72,72 dan juga standar deviasi sebesar 14,407. Berdasarkan data hasil belajar yang didapat pada kelas eksperimen I terdapat kenaikan sebesar 26,09 pada rata-rata hasil belajar siswa sedangkan pada kelas eksperimen II mengalami kenaikan sebesar 18,9.

Pada kelas eksperimen II sebelum mendapat perlakuan *project based learning* (PjBL) didapatkan hasil belajar siswa pada materi trigonometri dengan nilai minimum 25 dan nilai maksimum 60, dengan rata-rata sebesar 47,66 dan standar deviasi sebesar 11.169. Selanjutnya diberikan pembelajaran *project based learning* (PjBL) dan terjadi peningkatan pada data hasil belajar siswa pada materi trigonometri dengan nilai minimum 36 dan nilai maksimum 80, dengan rata-rata sebesar 66,56 dan standar deviasi sebesar 9,942.

Pada kelas eksperimen I sebelum mendapatkan pembelajaran berbasis *problem based learning* (PBL) rata-rata hasil belajar siswa adalah 46,63 dan meningkat menjadi 72,72 setelah diberikan pembelajaran berbasis *problem based learning*, dilihat dari peningkatan rata-rata maka *problem*

based learning dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam waktu yang cukup singkat meskipun nilai rata-rata *posttest* yang didapat belum melampaui KKM tetapi sudah ada 18 siswa yang sudah dapat melampaui nilai KKM yakni 75. Menurut Suardana (2019:275) *problem based learning* (PBL) membuat siswa dapat memahami materi sehingga hasil belajar menjadi meningkat dan membuat beberapa siswa yang sebelumnya tidak mencapai KKM bisa memenuhi nilai KKM. Hal ini sejalan dengan pernyataan Junaidi & Lutfianto (2018:131) bahwa *problem based Learning* (PBL) memiliki pengaruh bila ditinjau dari hasil belajar siswa pada materi trigonometri dengan rata-rata 51,94 pada soal *pretest* dan meningkat pada soal *posttest* sebesar 52,88. Deskripsi diatas juga sesuai dengan gambaran yang diperoleh pada uji *paired sample t-test* yang menunjukkan nilai sig. sebesar 0,000 yang berarti angka tersebut kurang dari 0,05 maka bisa dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi trigonometri berbasis model pembelajaran *problem based learning*.

Pada Kelas eksperimen II sebelum mendapat pembelajaran berbasis *project based learning* (PjBL) rata-rata hasil belajar siswa yaitu 47,66 dan meningkat menjadi 65,66 dan terdapat 8 siswa yang sudah mencapai nilai KKM hal tersebut mengindikasikan terjadinya peningkatan setelah diberikan pembelajaran berbasis *project based learning* (PjBL). Hal tersebut serupa dengan pernyataan Gerhana, Mardiyana, dan Pramudya (2017:5) bahwa *project based learning* (PJBL) memiliki pengaruh ditinjau dari hasil belajar siswa pada materi trigonometri dengan rata-rata nilai 84,50 jauh lebih bagus

dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Komarudin, Puspita, Suherman, dan Fauziyyah (2020:50) mengatakan bahwa *project based learning* (PJBL) mampu meningkatkan hasil belajar siswa & kreativitas siswa. Sedangkan pada hasil uji *paired sample t-test* yang menunjukkan nilai sig. sebesar 0,000 yang berarti kurang dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri berbasis *project based learning*.

Dari pembahasan diatas dan uji *paired sample t-test* yang telah diujikan pada masing-masing model pembelajaran maka dilanjutkan dengan uji *independent sample t-test*. Nilai sig. menunjukkan 0,52 yang lebih dari 0,05 yang berarti tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri yang mendapat model pembelajaran *problem based learning* maupun *project based learning*.

Aktivitas siswa saat pembelajaran berlangsung pada kelas eksperimen I ataupun kelas eksperimen II rasa ingin tahu dan kerja keras nampak saat setiap perwakilan siswa dalam kelompok sering bertanya bila mereka mendapatkan kesulitan dalam mengerjakan LKS yang diberikan dan hal itu juga didukung oleh rasa kerja sama yang nampak pada saat siswa tidak paham bertanya pada teman yang lebih paham dalam kelompoknya. Selain itu pada saat siswa maju mengungkapkan pendapat atau jawabannya juga hal yang patut diapresiasi karena hal itu menunjukkan sikap keberanian komunikatif. Sementara siswa yang masih belum paham atau yang hasil

jawabannya tidak sama mengajukan pernyataan untuk hal yang belum ia pahami hal tersebut juga menunjukkan aspek rasa ingin tahu.

Selain berdiskusi dengan teman sekelompok siswa juga berkomunikasi dan bertukar pendapat dengan siswa dalam kelompok lain dan rasa kerja keras serta komunikatif juga ditunjukkan saat murid yang sudah menguasai materi lebih dulu juga memberitahu temannya yang belum paham. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Yanuarta, Gofur, & Indriwati (2017: 196) bahwa interaksi yang muncul dengan kelompok atau pun guru akan menimbulkan karakter kerjasama, kemampuan berkomunikasi, dan karakter lainnya.

Ada beberapa hal yang menjadi penyebab terkait belum tercapainya hasil belajar sesuai dengan minimal nilai KKM yakni 1) waktu yang digunakan pada penelitian ini cukup singkat, 2) pemahaman siswa yang rendah, 3) siswa tidak terbiasa dalam mengerjakan LKS berbasis masalah ataupun proyek 4) Motivasi belajar rendah, Motivasi yang tinggi memberikan kemampuan berpikir kritis yang tinggi 5) siswa tidak aktif berinteraksi dalam berinteraksi dengan teman kelompoknya sehingga ia tidak terlalu paham dengan materi yang diajarkan.

Saat ini model pembelajaran sangatlah beragam sehingga dapat digunakan secara bergantian. Model *problem based learning* (PBL) dan *project based learning* (PjBL) dapat digunakan karena membantu meningkatkan hasil belajar karena pada penelitian ini kedua pembelajaran

tersebut sama-sama memiliki pengaruh terhadap perubahan akan peningkatan hasil belajar siswa.

BAB V

SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri setelah diberi model pembelajaran *problem based learning*.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri setelah diberi model pembelajaran *project based learning*.
3. *Problem based learning* dan *project based learning* tidak memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri kelas X SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya tahun 2022.

5.2 Saran

1. Alangkah baiknya bila *problem based learning* dan *project based learning* digunakan dalam waktu yang cukup lama sehingga berpotensi untuk kenaikan hasil belajar lebih signifikan dan dapat memenuhi KKM.
2. Pemakaian model pembelajaran harus menyesuaikan dengan materi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anazifa, R. D., & Djukri, D. (2017). Project-Based Learning and Problem-Based Learning: Are They Effective to Improve Student's Thinking Skills?. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 346-355.
- Angraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2020). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292-299.
- Angraini, W. D. (2016). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL BELAJAR MATA PELAJARAN EKONOMI KELAS XI IIS SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(8).
- Ariyanti, M. (2017). Perbandingan keefektifan model project-based learning dan problem-based learning ditinjau dari ketercapaian tujuan pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 5(1), 121800.
- Daniel, F. (2017). kemampuan berpikir kritis siswa pada implementasi Project Based Learning (PJBL) berpendekatan saintifik. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 7-13.
- Fitri, S. F. N. (2021). Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1617-1620.
- Gerhana, M. T. C., Mardiyana, M., & Pramudya, I. (2017, September). The effectiveness of project based learning in trigonometry. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 895, No. 1, p. 012027). IOP Publishing.

- Jatisunda, M. G., & Nahdi, D. S. (2019). Kesulitan siswa dalam memahami konsep trigonometri di lihat dari learning obstacles. *Jurnal Didactical Mathematics*, 2(1), 9-16.
- Junaidi, M. K. P., & Lutfianto, M. (2018). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(2).
- Kemdikbud. Buku Matematika Kelas X untuk Pendidikan Menengah, (2014). Jakarta, Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Komarudin, K., Puspita, L., Suherman, S., & Fauziyyah, I. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Sekolah Dasar: Dampak Model Project Based Learning Model. *DIDAKTIKA TAUHIDI: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 43-53.
- Laili, H. (2016). Keefektifan pembelajaran dengan pendekatan CTL dan PBL ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 25-34.
- Lesmana, C., & Jaedun, A. (2015). Efektivitas model project based learning untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa STKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(2), 161-170.
- Lestari, I., & Juanda, R. (2019). Komparasi Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perangkat Keras Jaringan Internet Kelas IX SMP Negeri 5 Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *Efektor*, 6(2), 127-135.

- Nasution, J. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII. *AKSIOMATIK: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 8(3), 66-72.
- Nur, S., Pujiastuti, I. P., & Rahman, S. R. (2016). Efektivitas Model Problem Based Learning (Pbl) terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Universitas Sulawesi Barat. *Saintifik*, 2(2), 133-141.
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(2).
- Paraningsih, D. (2020). Penerapan Lembar Kerja Siswa dan Puzzle Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Trigonometri Pada Siswa TKI 1 SMK Negeri 5 Malang. *Warta Pendidikan e-Journal*, 4(10), 13-20
- Raresik, K. A., Dibia, I. K., & Widiana, I. W. (2016). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Bahasa Indonesia Pada Siswa Kelas V SD Gugus VI. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 4(1).
- Sari, Devinovita. 2017. *Perbandingan model pembelajaran think pair sharedan make a match terhadap hasil belajar matematika siswa kelas X SMA Angkasa Maros*. Skripsi UIN Alauddin
- Setiawati, S. (2019). EFEKTIFITAS PROJECT BASED-LEARNING (PjBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMAN 2 SAPE. *JURNAL PENDIDIKAN BIOLOGI DAN SAINS (PENBIOS)*, 4(01), 21-25.

- Siagian, T. A., Muchlis, E. E., & Oktavia, R. D. (2020). PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS VII SMP NEGERI 10 KOTA BENGKULU. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 4(2), 164-175.
- Sianturi, R., Firdaus, M., & Susiaty, U. D. (2020). KOMPARASI EFEKTIVITAS ANTARA PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKR KRITIS DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 8(2), 57-69.
- Suardana, P. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Metode Demonstrasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Permainan Tolak Peluru. *Journal of Education Action Research*, 3(3), 270-277.
- Suhendar, U., & Ekayanti, A. (2018). Problem based learning sebagai upaya peningkatan pemahaman konsep mahasiswa. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1), 15-19.
- Tibahary, A. R., & Muliana, M. (2018). Model-model pembelajaran inovatif. *Scolae: Journal of Pedagogy*, 1(1), 54-64.
- Tiyasrini, W. A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPS Materi Kegiatan Ekonomi Di Negara Asean Pada Siswa Kelas VI SDN

- Dawuhansengon II Tahun 2020. *Educatif Journal of Education Research*, 3(1), 208-217.
- Wahyu, R. (2017). Implementasi model project based learning (pjbl) ditinjau dari penerapan kurikulum 2013. *Jurnal Tecnoscienza*, 1(1), 49-62.
- Wassahua, S. (2016). Analisis gaya belajar siswa terhadap hasil belajar matematika pada materi himpunan siswa kelas VII SMP Negeri Karang Jaya Kecamatan Namlea Kabupaten Buru. *Matematika dan Pembelajaran*, 4(1), 84-104.
- Yanuarta, L. Gofur, A. & Indrawati, S. E. (2017). Pengembangan Karakter Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Dengan Pembelajaran Think Talk Write Dipadu Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Vol 2* (2), 192-198.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Observasi Aktivitas Siswa

Pertemuan 1	PBL			PjBL		
	Ingin tahu	Kerja keras	komunikatif	Ingin tahu	Kerja keras	komunikatif
kel. 1	✓	✓	✓	✓	-	✓
Kel. 2	✓	✓	-	✓	-	✓
Kel. 3	✓	-	✓	✓	✓	✓
Kel. 4	✓	-	✓	✓	✓	✓
Kel. 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kel. 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Pertemuan 2	PBL			PjBL		
	Ingin tahu	Kerja keras	komunikatif	Ingin tahu	Kerja keras	Komunikatif
kel. 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kel. 2	✓	✓	✓	✓	-	✓
Kel. 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kel. 4	✓	-	✓	✓	✓	✓
Kel. 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kel. 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Lampiran 2 Hasil Olah data SPSS

Tabel Analisis Statistik Deskriptif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest PBL	32	25	65	46,63	12,633
Posttest PBL	32	43	90	72,72	14,407
Pretest PjBL	32	25	60	47,66	11,169
Posttest PjBL	32	36	80	66,56	9,942
Valid N (listwise)	32				

Tabel Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test					
		pretest PBL	posttest PBL	pretest PjBL	posttest PjBL
N		32	32	32	32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	46,63	72,72	47,66	66,56
	Std. Deviation	12,633	14,407	11,169	9,942
Most Extreme Differences	Absolute	,168	,125	,208	,229
	Positive	,156	,124	,135	,109
	Negative	-,168	-,125	-,208	-,229
Kolmogorov-Smirnov Z		,949	,709	1,177	1,295
Asymp. Sig. (2-tailed)		,328	,696	,125	,070

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Tabel Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Hasil Belajar			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7,805	1	62	,007

Tabel Uji Paired T-test (Eksperimen I)

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest PBL - Posttest PBL	- 26,094	6,270	1,108	-28,354	-23,833	- 23,542	31	,000

Tabel Uji Paired T-test (Eksperimen II)

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest PjBL - Posttest PjBL	- 18,906	6,296	1,113	-21,176	-16,636	- 16,988	31	,000

Tabel Uji Independent Sample T-test (Eksperimen II)

		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
Hasil belajar	Equal variances assumed	7,805	,007	1,990	62	,051	6,15625	3,09434	- ,02925	12,34175
	Equal variances not assumed			1,990	55,066	,052	6,15625	3,09434	- ,04478	12,35728

no 8	Pearson Correlation	,110	,024	,113	,267	-,057	,272	,071	1	,188	,052	,377 [*]
	Sig. (2-tailed)	,568	,903	,558	,162	,768	,153	,719		,327	,791	,044
	N	29	29	29	29	29	29	28	29	29	29	29
no 9	Pearson Correlation	,223	-,144	-,042	,289	-,013	,061	-,022	,188	1	,907 ^{**}	,405 [*]
	Sig. (2-tailed)	,245	,455	,830	,128	,947	,753	,912	,327		,000	,029
	N	29	29	29	29	29	29	28	29	29	29	29
no 10	Pearson Correlation	,168	-,017	,019	,423 [*]	,141	,164	,060	,052	,907 ^{**}	1	,503 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	,383	,929	,921	,022	,467	,395	,760	,791	,000		,005
	N	29	29	29	29	29	29	28	29	29	29	29
total	Pearson Correlation	,520 ^{**}	,576 ^{**}	,466 [*]	,741 ^{**}	,667 ^{**}	,720 ^{**}	,408 [*]	,377 [*]	,405 [*]	,503 ^{**}	1
	Sig. (2-tailed)	,004	,001	,011	,000	,000	,000	,031	,044	,029	,005	
	N	29	29	29	29	29	29	28	29	29	29	29

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

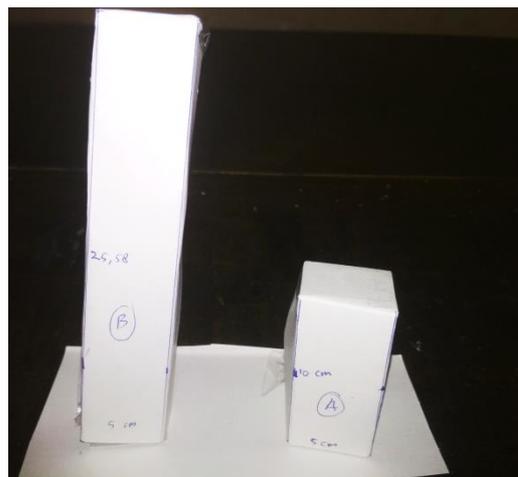
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

NO7	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	Pearson Correlation	,028	,541*	,428*	,137	,269	,249	1	,157	,072	,011	,383*
	Sig. (2- tailed)	,887	,002	,020	,478	,158	,193		,415	,709	,955	,040
NO8	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	Pearson Correlation	,152	,304	,463*	,163	-,226	,012	,157	1	,261	,133	,371*
	Sig. (2- tailed)	,430	,109	,012	,398	,238	,950	,415		,172	,490	,048
NO9	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	Pearson Correlation	,262	,225	,278	,573*	,222	,376*	,072	,261	1	,798**	,713*
	Sig. (2- tailed)	,170	,241	,144	,001	,246	,045	,709	,172		,000	,000
NO10	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	Pearson Correlation	,224	,282	,279	,762*	,202	,471*	,011	,133	,798*	1	,740*
	Sig. (2- tailed)	,244	,139	,143	,000	,294	,010	,955	,490	,000		,000
Total	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	Pearson Correlation	,551*	,549*	,629*	,825*	,519*	,716*	,383*	,371*	,713*	,740**	1
	Sig. (2- tailed)	,002	,002	,000	,000	,004	,000	,040	,048	,000	,000	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 3 Kondisi Kelas & Hasil Proyek



Lampiran 4 Hasil Jawaban Siswa

1) $\sin \alpha = \frac{y}{r}$

$\cos \alpha = \frac{x}{r}$

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

2) $\operatorname{cosec} \theta = \frac{b}{a}$

$\operatorname{Secan} \theta = \frac{b}{c}$

$\operatorname{Cotan} \theta = \frac{c}{a}$

3)

4) $\tan \alpha = \frac{12^2 + 15^2}{144 + 225}$

$= \frac{369}{369} = 1$

$\sqrt{369} = 3\sqrt{41}$

$x^2 = r^2 - y^2$

$x^2 = 15^2 - 12^2$

$x^2 = 225 - 144$

$x^2 = 81$

$x = \sqrt{81}$

$x = 9$

5) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

6) $2 \cdot 1 = 2$

Salma Rahma H.

1.) $\sin \alpha = \frac{de}{mi} = \frac{y}{r}$

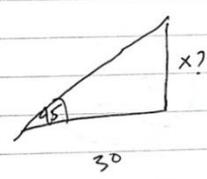
$\cos \alpha = \frac{sa}{mi} = \frac{x}{r}$

$\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{y}{x}$

2.) $\operatorname{cosec} \theta = \frac{mi}{de} = \frac{r}{y}$

$\operatorname{secan} \theta = \frac{mi}{sa} = \frac{r}{x}$

$\operatorname{cotan} \theta = \frac{sa}{de} = \frac{x}{y}$

3.  $\tan 45 = \frac{x}{30}$

$t = \frac{x}{30}$

4. $\tan \alpha = \frac{de}{sa} = \frac{y}{x} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$

(1) $\sec = \frac{r}{x}$

$\operatorname{cosec} = \frac{r}{y}$

$\operatorname{cotan} = \frac{x}{y}$

(2) $\frac{c}{a}$

(3) $\sin 60 = \frac{4\sqrt{3}}{r}$

$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{r}$

$r = 8$

(4) $\frac{4}{3}$

(5) $\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{2} = 1$

(6) $2 - \frac{1}{2} = \frac{4}{2} - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

①	$\sec \alpha = \frac{r}{x}$	②) $\tan \theta = \frac{c}{a}$
	$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{r}{y}$	76
	$\cot \alpha = \frac{x}{y}$	
③		
④	$\tan \beta = \frac{4}{3}$	
⑤	$\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{2} = 1$	
⑥	$2 - \frac{1}{2} = 1 \frac{1}{2}$	
⑦	$\tan 30 = \frac{7}{e} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{e} = \frac{7}{e}$	
	$e = 7\sqrt{3}$	
⑧	$2 \cdot \frac{5}{13} - \frac{5}{13} = \frac{5}{13}$	

Lampiran 5 RPP *Problem Based Learning***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA	Mata pelajaran	: Matematika wajib
Kelas	: X	Alokasi waktu	: 90 menit
Materi pokok	: Trigonometri	Model pembelajaran	: <i>Problem based learning</i>
Pertemuan	: 1		

A. Kompetensi Inti

- KI 3 Memahami, menerapkan, dan 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 penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji 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
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.	3.7.1 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Menggunakan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada segitiga siku-siku.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
2. Peserta didik mampu menggunakan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah kontekstual

D. Materi Pembelajaran

Perbandingan trigonometri

E. Metode Pembelajaran

1. pendekatan : saintifik
2. model : *problem based learning*
3. metode : tanya jawab, diskusi kelompok, ceramah

F. Media, Alat dan Bahan pembelajaran

- Media : laptop, LCD, papan tulis, LKS, Lembar penilaian
- Alat : spidol
- Sumber : buku matematika kelas X

G. Kegiatan Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN
Pendahuluan (10 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan salam 2. Salah satu siswa memimpin doa 3. Guru mengecek kehadiran siswa 4. siswa mendengarkan mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan hari ini, tujuan serta manfaatnya.
Kegiatan Inti (65 menit)	<p>A. Penyajian masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan masalah yang dapat diselesaikan dengan trigonometri yang disajikan oleh guru Bagaimana cara mengukur tinggi pohon, gedung bertingkat tanpa mengukurnya secara langsung ? <p>B. Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri 5-7 orang. 2. Siswa diberikan LKS oleh guru untuk setiap kelompok mengenai materi trigonometri 3. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bimbingan guru <p>C. Membimbing penyelidikan siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan investigasi sesuai petunjuk pada LKS. 2. Siswa dengan bimbingan guru dapat mengumpulkan informasi dan berdiskusi untuk menjawab masalah. <p>D. Menyajikan hasil karya</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menyusun laporan sementara hasil pemecahan masalah. 2. Siswa melakukan presentasi untuk mengemukakan hasil investigasi. 3. Siswa melakukan kegiatan tanya jawab
	<p>E. Evaluasi pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab permasalahan dengan bantuan guru 2. Siswa dibantu oleh guru dapat menyimpulkan jawaban dari masalah. 3. Siswa dibantu oleh guru melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka.
Penutup (15 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menginformasikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya. 2. Menutup pembelajaran dengan salam.

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Prosedur penilaian

Sikap : Pengamatan

Pengetahuan : Soal test

2. Instrumen penilaian sikap : pengamatan

No	Nama	Aspek		
		Rasa ingin tahu	Kerja keras	Komunikatif
1				
2				
3				
4				
5				
6				

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA	Mata pelajaran	: Matematika wajib
Kelas	: X	Alokasi waktu	: 90 menit
Materi pokok	: Trigonometri	Model pembelajaran	: <i>Problem based learning</i>
Pertemuan	: 2		

A. Kompetensi Inti

- KI 3 Memahami, menerapkan, dan 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 penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji 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 dan cosinus	3.9.1 Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aturan sinus
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	4.9.1 Menggunakan aturan sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aturan sinus
2. Peserta didik mampu menggunakan aturan sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual

D. Materi Pembelajaran

Aturan sinus

E. Metode Pembelajaran

1. pendekatan : saintifik
2. model : *problem based learning*
3. metode : tanya jawab, diskusi kelompok, ceramah,

F. Media, Alat dan Bahan pembelajaran

Media : laptop, LCD, papan tulis, LKS, Lembar penilaian

Alat : spidol

Sumber : buku matematika kelas X

G. Kegiatan Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN
Pendahuluan (10 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan salam 2. Salah satu siswa memimpin doa 3. Guru mengecek kehadiran siswa 4. siswa mendengarkan mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan hari ini, tujuan serta manfaatnya.
Kegiatan Inti (65 menit)	<p>A. Penyajian masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan masalah yang dapat diselesaikan dengan trigonometri yang disajikan oleh guru Bagaimana mencari tinggi, panjang sisi dan nilai sudut pada segitiga sembarang ?
	<p>B. Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri 5-7 orang. 2. Siswa diberikan LKS oleh guru untuk setiap kelompok mengenai materi trigonometri 3. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bimbingan guru
	<p>C. Membimbing penyelidikan siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan investigasi sesuai petunjuk pada LKS. Siswa dengan bimbingan guru dapat mengumpulkan informasi dan berdiskusi untuk menjawab masalah.
	<p>D. Menyajikan hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menyusun laporan sementara hasil pemecahan masalah. 2. Siswa melakukan presentasi untuk mengemukakan hasil investigasi. 3. Siswa melakukan kegiatan tanya jawab
	<p>E. Evaluasi pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab permasalahan dengan bantuan gurU.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa dibantu oleh guru dapat menyimpulkan jawaban dari masalah. 3. Siswa dibantu oleh guru melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka.
Penutup (15 enit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menginformasikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya. 2. Menutup pembelajaran dengan salam.

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Prosedur penilaian

Sikap : Pengamatan

Pengetahuan : Soal test

2. Instrumen penilaian sikap : pengamatan

No	Nama	Aspek		
		Rasa ingin tahu	Kerja keras	Komunikatif
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Lampiran 6 RPP *Project Based Learning***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA	Mata pelajaran	: Matematika wajib
Kelas	: X	Alokasi waktu	: 90 menit
Materi pokok	: Trigonometri	Model pembelajaran	: <i>Project based learning</i>
Pertemuan	: 1		

A. Kompetensi Inti

- KI 3 Memahami, menerapkan, dan 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 penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji 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
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.	3.7.1 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Menggunakan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada segitiga siku-siku.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku
2. Peserta didik mampu menggunakan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah kontekstual

D. Materi Pembelajaran

Perbandingan trigonometri

E. Metode Pembelajaran

1. pendekatan : saintifik
2. model : *project based learning*
3. metode : tanya jawab, diskusi kelompok, ceramah, proyek

F. Media, Alat dan Bahan pembelajaran

Media : laptop, LCD, papan tulis, LKS, Lembar penilaian

Alat : spidol

Sumber : buku matematika kelas X

G. Kegiatan Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN				
Pendahuluan (10 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan salam 2. Salah satu siswa memimpin doa 3. Guru mengecek kehadiran siswa 4. siswa mendengarkan mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan hari ini, tujuan serta manfaatnya 				
Kegiatan Inti (70 menit)	<p>A. Penentuan proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan penyampaian informasi oleh guru 2. Siswa mendengarkan informasi mengenai proyek yang akan dikerjakan oleh siswa <p>B. Mendesain Perencanaan Proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri 5-7 orang. 2. Siswa diberikan LKS oleh guru untuk setiap kelompok mengenai materi trigonometri. 3. siswa mendengarkan penjelasan guru tentang kegiatan siswa yang akan dilakukan dalam pembelajaran. <p>C. Menyusun Jadwal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan info dari guru yang memberitahukan bahwa kegiatan proyek ini dilaksanakan pada pertemuan 1 dan 2 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Pertemuan</th> <th>Kegiatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Siswa membuat proyek 1 dan 2 yang berkaitan dengan rasio trigonometri</td> </tr> </tbody> </table>	Pertemuan	Kegiatan	1	Siswa membuat proyek 1 dan 2 yang berkaitan dengan rasio trigonometri
Pertemuan	Kegiatan				
1	Siswa membuat proyek 1 dan 2 yang berkaitan dengan rasio trigonometri				

	2	Siswa membuat proyek 3 dan 4 yang berkaitan dengan aturan sinus
<p>D. Memonitor Peserta Didik dan Kemajuan Proyek</p> <p>1. Guru mengawasi dan memonitor jalannya kegiatan siswa dalam menyelesaikan proyek</p> <p>E. Penyusunan laporan atau publikasi hasil proyek</p> <p>1. Siswa mengajukan perwakilan dari masing-masing kelompok untuk maju ke depan, guna mempresentasikan hasil proyek mereka</p> <p>2. Presentasi yang di paparkan masing-masing perwakilan kelompok, guru memberikan tanggapan/ umpan balik bersama siswa yang lain.</p> <p>F. Evaluasi & Penilaian hasil proyek</p> <p>1. Siswa dibantu guru membuat kesimpulan umum dari hasil</p> <p>2. Refleksi dari keseluruhan proses pelaksanaan proyek.</p>		
Penutup (10 menit)	<p>1. Menginformasikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.</p> <p>2. Menutup pembelajaran dengan salam.</p>	

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Prosedur penilaian

Sikap : Pengamatan

Pengetahuan : Soal test

2. Instrumen penilaian sikap : pengamatan

No	Nama	Aspek		
		Rasa ingin tahu	Kerja keras	komunikatif
1				
2				

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA	Mata pelajaran	: Matematika wajib
Kelas	: X	Alokasi waktu	: 90 menit
Materi pokok	: Trigonometri	Model pembelajaran	: <i>Project based learning</i>
Pertemuan	: 2		

A. Kompetensi Inti

- KI 3 Memahami, menerapkan, dan 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 penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji 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 dan cosinus	3.9.1 Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aturan sinus
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	4.9.1 Menggunakan aturan sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aturan sinus
2. Peserta didik mampu menggunakan aturan sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual

D. Materi Pembelajaran

Aturan sinus

E. Metode Pembelajaran

1. pendekatan : saintifik
2. model : *project based learning*
3. metode : tanya jawab, diskusi kelompok, ceramah, proyek

F. Media, Alat dan Bahan pembelajaran

Media : laptop, LCD, papan tulis, LKS, Lembar penilaian

Alat : spidol

Sumber : buku matematika kelas X

G. Kegiatan Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN				
Pendahuluan (10 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan salam 2. Salah satu siswa memimpin doa 3. Guru mengecek kehadiran siswa 4. siswa mendengarkan mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan hari ini, tujuan serta manfaatnya 				
Kegiatan Inti (70 menit)	<p>A. Penentuan proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan penyampaian informasi oleh guru 2. Siswa mendengarkan informasi mengenai proyek yang akan dikerjakan oleh siswa <p>B. Mendesain Perencanaan Proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri 5-7 orang. 2. Siswa diberikan LKS oleh guru untuk setiap kelompok mengenai materi trigonometri. 3. siswa mendengarkan penjelasan guru tentang kegiatan siswa yang akan dilakukan dalam pembelajaran. <p>C. Menyusun Jadwal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan info dari guru yang memberitahukan bahwa kegiatan proyek ini dilaksanakan pada pertemuan 1 dan 2 <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Pertemuan</th> <th>Kegiatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Siswa membuat proyek 1 dan 2 yang berkaitan dengan rasio trionometri</td> </tr> </tbody> </table>	Pertemuan	Kegiatan	1	Siswa membuat proyek 1 dan 2 yang berkaitan dengan rasio trionometri
Pertemuan	Kegiatan				
1	Siswa membuat proyek 1 dan 2 yang berkaitan dengan rasio trionometri				

	2	Siswa membuat proyek 3 dan 4 yang berkaitan dengan aturan sinus
	<p>D. Memonitor Peserta Didik dan Kemajuan Proyek</p> <p>1. Guru mengawasi dan memonitor jalannya kegiatan siswa dalam menyelesaikan proyek</p> <p>E. Penyusunan laporan atau publikasi hasil proyek</p> <p>1. Siswa mengajukan perwakilan dari masing-masing kelompok untuk maju ke depan, guna mempresentasikan hasil proyek mereka</p> <p>2. Presentasi yang di paparkan masing-masing perwakilan kelompok, guru memberikan tanggapan/ umpan balik bersama siswa yang lain.</p> <p>F. Evaluasi & Penilaian hasil proyek</p> <p>1. Siswa dibantu guru membuat kesimpulan umum dari hasil</p> <p>2. Refleksi dari keseluruhan proses pelaksanaan proyek.</p>	
Penutup (10 menit)	<p>1. Menginformasikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.</p> <p>2. Menutup pembelajaran dengan salam.</p>	

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Prosedur penilaian

Sikap : Pengamatan

Pengetahuan : Soal test

2. Instrumen penilaian sikap : pengamatan

No	Nama	Aspek		
		Rasa ingin tahu	Kerja keras	Komunikatif
1				
2				
3				

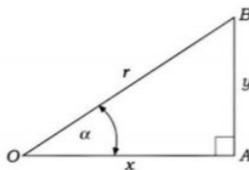
Lampiran 7 Soal Pretest

SOAL PRETEST

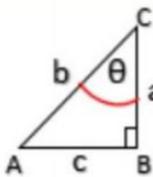
Sekolah : SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya
Mata pelajaran : Matematika wajib
Materi : Trigonometri
Kelas/ semester : X / 2

Kerjakan soal dibawah ini dengan baik dan benar !

1. Segitiga ABO siku-siku di A. Tentukan $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$!



bawah !

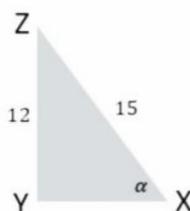


2. Tentukan $\operatorname{cosec} \theta$, $\operatorname{secan} \theta$, $\operatorname{cotan} \theta$ pada segitiga ABC di

3. Bibit bunga ditanam sejauh 30 meter dari pohon. Jika bibit bunga dan puncak pohon membentuk 45° . Tentukan tinggi pohon !

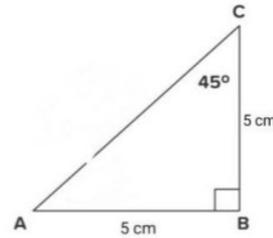
k

4. Tentukan nilai $\tan \alpha$ pada segitiga PQR !



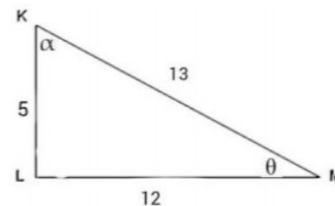
5. Tentukan nilai dari $\sin 30^\circ \cdot \cos 60^\circ$!
 6. Tentukan nilai dari $2 \cdot \tan 45^\circ$!

7. Segitiga siku-siku sama kaki ABC dengan $AB=5\text{cm}$ sudut $BCA = 45^\circ$. Tentukan panjang AC menggunakan perbandingan trigonometri !

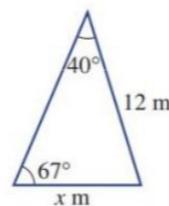


8. Segitiga KLM siku-siku di L seperti gambar di bawah .

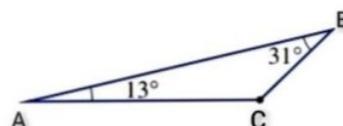
Tentukan nilai dari $13 \cdot \cos \alpha - \cos \theta \cdot \sec \theta$!



9. Tentukan nilai x pada segitiga dibawah !
 ($\sin 67^\circ = 0,92$ $\sin 40^\circ = 0,64$ $\cos 67^\circ = 0,39$
 $\cos 40^\circ = 0,76$)



10. Jennie akan memasukkan bola golf dari titik A ke titik C. Namun bola tersebut keluar lapangan sebesar 13° ke titik B . jika jarak A ke C 300 m dan sudut yang terbentuk dari titik B adalah 31° seperti pada gambar. Tentukan jarak B ke C !
 ($\sin 13^\circ = 0,22$ $\sin 31^\circ = 0,51$ $\cos 13^\circ = 0,97$ $\cos 31^\circ = 0,85$)



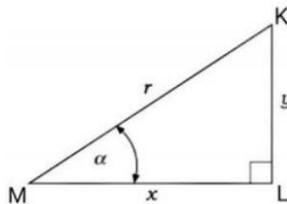
Lampiran 8 Soal *Posttest*

SOAL POSTTEST

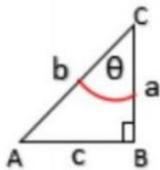
Sekolah : SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya
Mata pelajaran : Matematika wajib
Materi : Trigonometri
Kelas/ semester : X / 2

Kerjakan soal dibawah ini dengan baik dan benar !

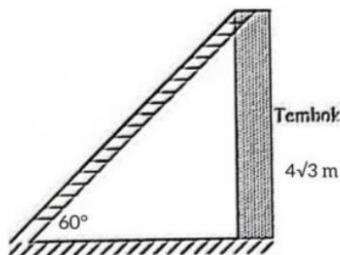
1. Segitiga KLM siku-siku di A. Tentukan $\sec \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$, $\cotan \alpha$!



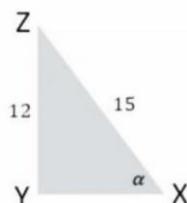
2. Tentukan $\tan \theta$ pada segitiga ABC di bawah !



3. Sebuah tangga disandarkan pada tembok seperti pada gambar dibawah ini. Jika sudut yang terbentuk pada lantai dan tangga adalah 60° . Maka tentukan panjang tangga !

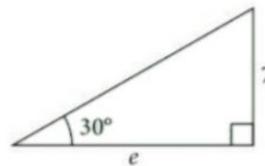


4. Tentukan nilai $\sin \alpha$ pada segitiga PQR !

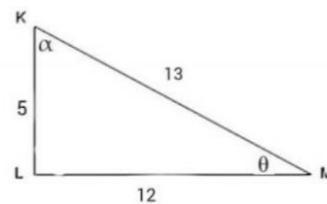


5. Tentukan nilai dari $\cos 45^\circ$, $\operatorname{cosec} 45^\circ$!

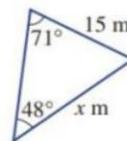
6. Tentukan nilai dari $2 - \cos 60^\circ$!
 7. Tentukan nilai e menggunakan perbandingan trigometri pada segitiga di bawah ini !



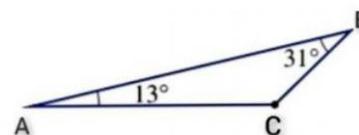
8. Segitiga KLM siku-siku di L seperti gambar dibawah . Tentukan nilai dari $2 \cdot \cos \alpha - \sin \theta$!



9. Tentukan nilai x pada segitiga dibawah !
 ($\sin 48^\circ = 0,74$ $\sin 71^\circ = 0,94$ $\cos 48^\circ = 0,66$ $\cos 71^\circ = 0,32$)



10. Jono akan memasukkan bola golf dari titik A ke titik C. Namun bola tersebut keluar lapangan sebesar 13° ke titik B . jika jarak A ke C 600 m dan sudut yang terbentuk dari titik B adalah 31° seperti pada gambar. Tentukan jarak B ke C !
 ($\sin 13^\circ = 0,22$ $\sin 31^\circ = 0,51$ $\cos 13^\circ = 0,97$ $\cos 31^\circ = 0,85$)



LEMBAR KERJA SISWA (PjBL)

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator pencapaian kompetensi
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.	3.7.1 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.	4.7.1 Menggunakan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada segitiga siku-siku.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
2. Peserta didik mampu menggunakan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada segitiga siku-siku.

Nama kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Petunjuk :

1. Tulis nama anggota kelompokmu
2. Lakukan diskusi sesuai dengan petunjuk
3. Bekerjasamalah dengan teman kelompokmu
4. Tanyakan pada guru bila kurang jelas

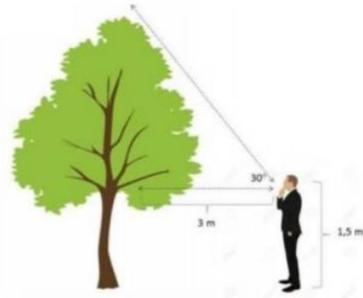


"My passion moves me forward"



Rasio Trigonometri

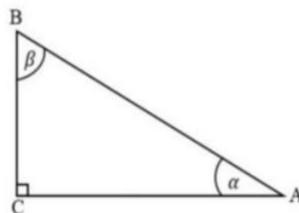
Pernahkah kamu menebak-nebak berapa tinggi bangunan.
Nah untuk mengetahui tinggi bangunan tersebut kamu tidak harus mengukurnya secara langsung tetapi kamu dapat menggunakan fungsi trigonometri.



Untuk lebih jelasnya coba pahami definisi trigonometri dibawah ini !

1. **Sinus** atau **sin** adalah perbandingan antara panjang sisi depan dan panjang sisi miring pada sebuah segitiga siku-siku
2. **Cosinus** atau **cos** merupakan perbandingan antara panjang sisi samping dengan panjang sisi miring pada sebuah segitiga siku-siku
3. **Tangen** adalah perbandingan antara panjang sisi depan dengan panjang sisi samping pada sebuah segitiga siku-siku
4. **Cosecan** adalah kebalikan dari sinus dalam artian jika sinus merupakan hasil bagi antara panjang sisi depan dengan panjang sisi miring, maka cosecan merupakan kebalikannya yaitu hasil bagi antara panjang sisi miring dengan panjang sisi depan
5. **Secan** merupakan hasil bagi antara panjang sisi miring dengan panjang sisi samping. Secan merupakan kebalikannya dari cosinus
6. **Cotangen** merupakan hasil bagi antara panjang sisi samping dengan panjang sisi depan. Merupakan kebalikan dari tangen

Agar lebih paham coba temukan nilai perbandingan trigonometri dari segitiga berikut ini !



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

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

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

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{AB}{BC}$$

$$\operatorname{secan} \alpha = \frac{AB}{AC}$$

$$\operatorname{cotan} \alpha = \frac{AC}{BC}$$

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

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

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

$$\operatorname{cosec} \beta = \frac{AB}{AC}$$

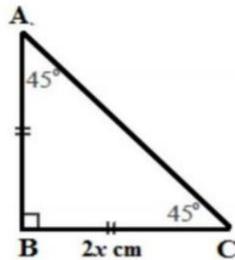
$$\operatorname{secan} \beta = \frac{AB}{BC}$$

$$\operatorname{cotan} \beta = \frac{AC}{BC}$$



Coba amati segitiga sama kaki dibawah ini !

Segitiga istimewa 45°, 45°, 90°



ΔABC adalah segitiga sama kaki

Sisi $AB = BC = 2x$

Maka berapa panjang AC ?

$$\begin{aligned}
 AC &= \sqrt{BC^2 + AB^2} \\
 &= \sqrt{(2x)^2 + (2x)^2} \\
 &= \sqrt{8x^2} \\
 &= 2x\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

Sehingga

$AB : BC : AC$

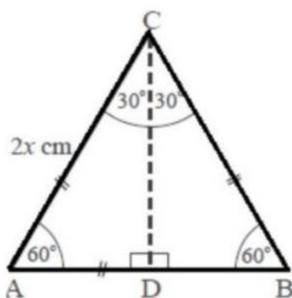
$$2x : 2x : 2x\sqrt{2}$$

$$1 : 1 : \sqrt{2}$$



Coba amati segitiga sama sisi dibawah ini !

Segitiga istimewa 30°, 60°, 90°



ΔABC adalah segitiga sama sisi. Bila dipotong jadi

2 akan menjadi ΔACD yaitu segitiga siku-siku

Maka berapa panjang CD pada ΔACD ?

$$\begin{aligned}
 CD &= \sqrt{AC^2 - AD^2} \\
 &= \sqrt{(2x)^2 - x^2} \\
 &= \sqrt{4x^2 - x^2} \\
 &= \sqrt{3x^2} \\
 &= x\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

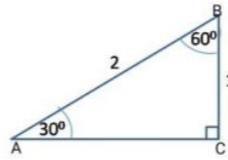
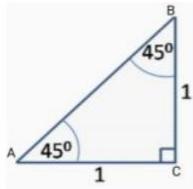
Sehingga

$CD : AD : AC$

$$x\sqrt{3} : x : 2x$$

$$\sqrt{3} : 1 : 2$$

Dari konsep segitiga diatas maka coba carilah nilai perbandingan trigonometri pada segitiga istimewa dibawah ini !



Tentukan sisi yang belum diketahui terlebih dahulu pada segitiga diatas !

$$AB = \sqrt{1^2 + 1^2}$$

$$AC = \sqrt{2^2 - 1^2}$$

$$AB = \sqrt{\dots + \dots}$$

$$AC = \sqrt{\dots - \dots}$$

$$AB = \sqrt{\dots}$$

$$AC = \sqrt{\dots}$$

$$\sin 45^\circ = \frac{1}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{\dots}{2}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{1}{1} = 1$$

$$\tan 30^\circ = \frac{1}{\dots}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\dots}{1}$$

$$\operatorname{cosec} 45^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\operatorname{cosec} 30^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\operatorname{cosec} 60^\circ = \frac{2}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\sec 45^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\sec 30^\circ = \frac{2}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

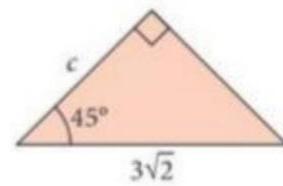
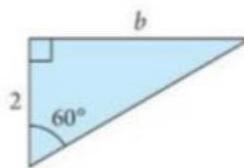
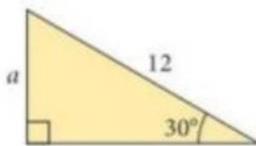
$$\sec 60^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cotan 45^\circ = \frac{1}{1}$$

$$\cotan 30^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cotan 60^\circ = \frac{1}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Temukan nilai a, b dan c pada segitiga berikut menggunakan rasio trigonometri !



$$\sin 30^\circ = \frac{a}{\dots}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{b}{\dots}$$

$$\dots \sin 45^\circ = \frac{c}{\dots}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{a}{\dots}$$

$$\frac{\dots}{\dots} = \frac{b}{\dots}$$

$$\frac{\dots}{\dots} = \frac{c}{\dots}$$

$$a = \frac{\dots \times \dots}{\dots}$$

$$b = \frac{\dots \times \dots}{\dots}$$

$$c = \frac{\dots \times \dots}{\dots}$$

$$a = \dots$$

$$b = \dots$$

$$c = \dots$$

Mari Membuat Miniatur



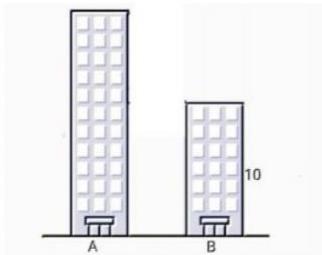
Alat dan bahan :

1. Karton
2. Lem
3. Penggaris

Langkah-langkah membuat proyek :

Proyek 1 :

Terlihat gambar 2 bangunan yang berdiri sejajar . Lebar bangunan ke belakang adalah 3 cm dan panjangnya 5 cm. Tinggi miniatur gedung B adalah 10 cm dan jarak antara gedung A dan Gedung B adalah 9 cm. Jika sudut yang terbentuk antara puncak bangunan B dan puncak bangunan A adalah 60° . Buatlah miniatur sesuai dengan ukuran yang sama dengan gambar !



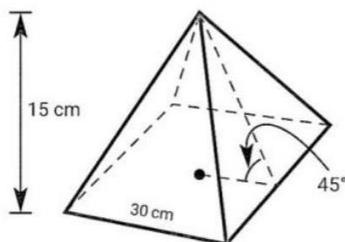
Langkah 1 → Tentukan panjang tinggi bangunan A menggunakan aturan trigonometri terlebih dahulu

Langkah 2 → Gambarlah pola miniatur sesuai dengan ukurannya pada kertas karton

Langkah 3 → Potong pola miniatur pada kertas karton

Langkah 4 → Rakit pola miniatur bangunan dengan hati-hati dan rekatkan sisi bangunan menggunakan lem.

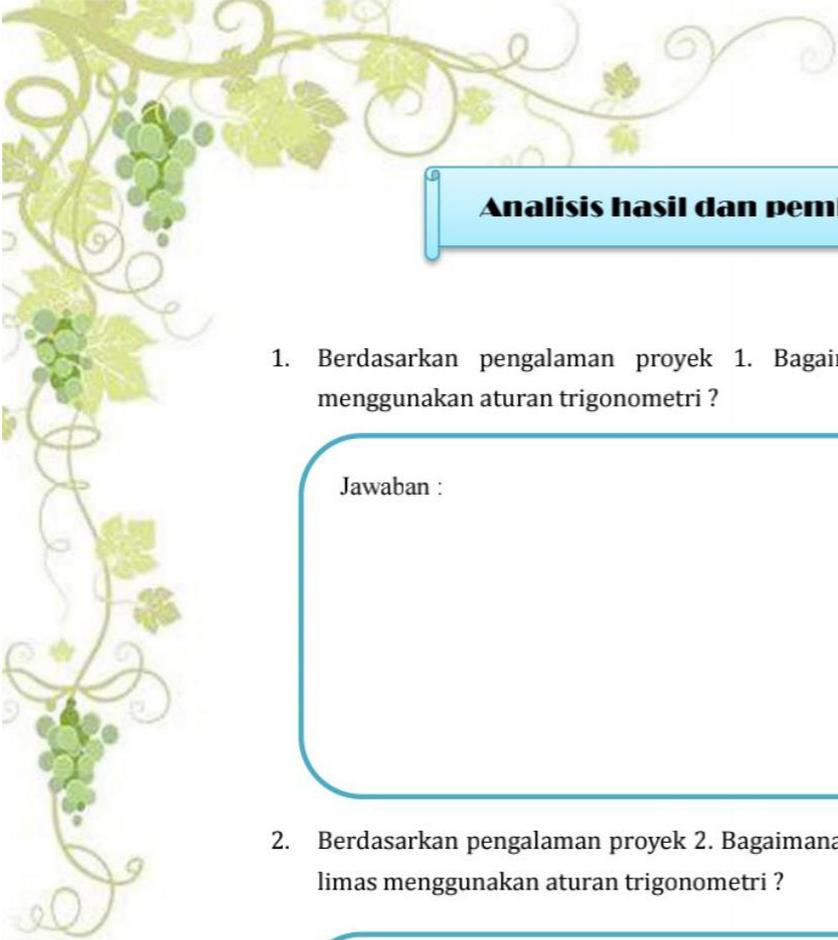
Proyek 2 :



Piramida berbentuk limas segi empat. Sudut antara alas dan sisinya adalah 45° . Jika tinggi piramida adalah 15 cm dan panjang sisi alasnya adalah 30 cm. Buatlah miniatur sesuai dengan ukuran yang sama dengan gambar !

Langkah 1 → Tentukan panjang tingi segitiga menggunakan aturan trigonometri terlebih dahulu

Lakukan langkah 2, 3, 4 seperti pada proyek 1 !



Analisis hasil dan pembahasan !

1. Berdasarkan pengalaman proyek 1. Bagaimana mencari panjang tinggi bangunan A menggunakan aturan trigonometri ?

Jawaban :

2. Berdasarkan pengalaman proyek 2. Bagaimana mencari panjang tinggi segitiga pada bangunan limas menggunakan aturan trigonometri ?

Jawaban :



LEMBAR KERJA SISWA (PjBL)

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator pencapaian kompetensi
3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus	3.9.1 Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aturan sinus
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	4.9.1 Menggunakan aturan sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aturan sinus
2. Peserta didik mampu menggunakan aturan sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual

Nama kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Petunjuk :

1. Tulis nama anggota kelompokmu
2. Lakukan diskusi sesuai dengan petunjuk
3. Bekerjasamalah dengan teman kelompokmu
4. Tanyakan pada guru bila kurang jelas

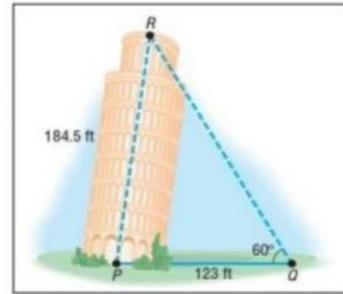


"keep on dreaming and soon the dream will come true"



Aturan Sinus

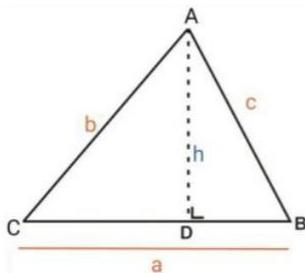
Menara pisa memiliki tinggi 184,5 kaki. Pada jarak 123 kaki dari dasar menara terbentuk sudut 60° sehingga membentuk segitiga seperti pada gambar disamping. Untuk mencari sudut dan panjang sisi yang terbentuk kita dapat menggunakan aturan sinus tanpa mengukurnya secara langsung.



Lakukan kegiatan dibawah ini dengan kelompokmu !

Coba amati segitiga ABC dibawah ini !

AD adalah garis tinggi dan CB adalah alas dari segitiga ABC



pada $\triangle ABD$

$$\sin B = \frac{\dots}{\dots}$$

$$h = \dots$$

pada $\triangle ACD$

$$\sin C = \frac{\dots}{\dots}$$

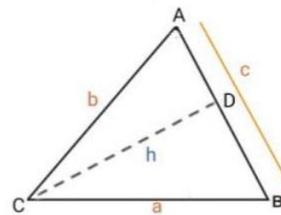
$$h = \dots$$

sehingga

$$h = h$$

$$\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

CD adalah garis tinggi dan AB adalah alas dari segitiga ABC



$$\sin A = \frac{\dots}{\dots}$$

$$h = \dots \times \dots$$

$$\sin B = \frac{\dots}{\dots}$$

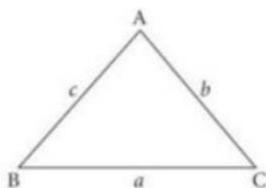
$$h = \dots \times \dots$$

sehingga

$$h = h$$

$$\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Kesimpulan : Pada segitiga ABC seperti gambar dibawah ini. Maka berlaku :



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Menemukan panjang sisi menggunakan aturan sinus

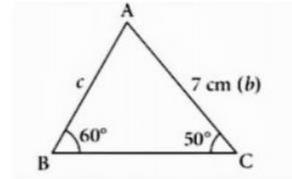
Temukan nilai sisi c pada segitiga seperti gambar di samping

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

$$\frac{c}{\sin 50^\circ} = \frac{\dots}{\sin \dots}$$

$$c = \frac{\dots \times \sin 50^\circ}{\sin \dots}$$

$$c = \dots$$



Menemukan nilai sudut menggunakan aturan sinus

Tentukan nilai sudut B pada segitiga dibawah ini !

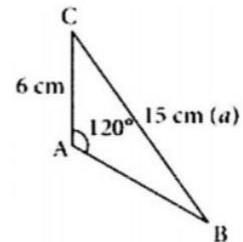
$$\frac{b}{\sin B} = \frac{a}{\sin A}$$

$$\frac{6}{\sin B} = \frac{15^\circ}{\sin 120^\circ}$$

$$\sin B = \frac{6 \times \sin 120^\circ}{15}$$

$$\sin B = \dots$$

$$B = \dots \text{ (hitung menggunakan kalkulator)}$$





Mari Membuat Miniatur

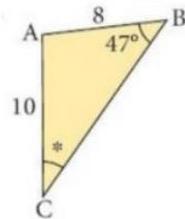
Alat dan bahan :

- Karton
- Lem
- Penggaris

Langkah kegiatan :

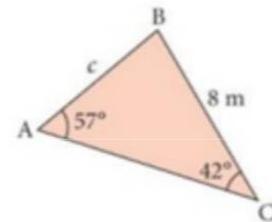
Proyek 3 :

1. Buatlah prisma segitiga dengan tinggi 7 cm dengan bentuk alas dan tutup seperti gambar disamping
2. Tentukan nilai sudut C terlebih dahulu menggunakan aturan sinus
3. Gambarlah pola miniatur sesuai dengan ukurannya pada kertas karton
4. Potong pola miniatur pada kertas karton
5. Rakit pola miniatur bangunan dengan hati-hati dan rekatkan sisi bangunan menggunakan lem.



Proyek 4 :

1. Buatlah prisma segitiga dengan tinggi 10 cm dengan bentuk alas dan tutup seperti gambar disamping.
2. Tentukan nilai sisi AB terlebih dahulu menggunakan aturan sinus
Lakukan langkah 3, 4 dan 5 seperti pada proyek 3 !



Analisis hasil dan pembahasan !

1. Berdasarkan pengalaman proyek membuat prisma segitiga sembarang. Jelaskan bagaimana cara menemukan nilai sudut C pada proyek 3 !

Jawaban :

2. Berdasarkan pengalaman proyek membuat prisma segitiga sembarang. Jelaskan bagaimana cara menemukan nilai sisi AB pada proyek 4 !

Jawaban :

LEMBAR KERJA SISWA (PBL)

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator pencapaian kompetensi
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.	3.7.1 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.	4.7.1 Menggunakan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada segitiga siku-siku.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
2. Peserta didik mampu menggunakan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada segitiga siku-siku.

Nama kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Petunjuk :

1. Tulis nama anggota kelompokmu
2. Lakukan diskusi sesuai dengan petunjuk
3. Bekerjasamalah dengan teman kelompokmu
4. Tanyakan pada guru bila kurang jelas

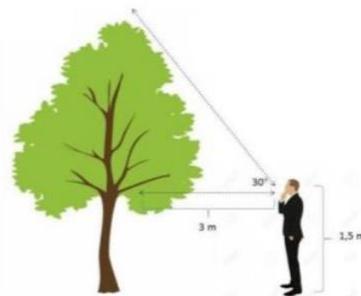


"My passion moves me forward"



Rasio Trigonometri

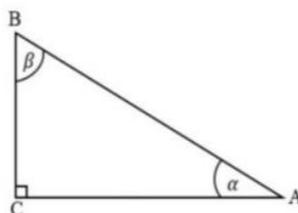
Pernahkah kamu menebak-nebak berapa tinggi bangunan.
Nah untuk mengetahui tinggi bangunan tersebut kamu tidak harus mengukurnya secara langsung tetapi kamu dapat menggunakan fungsi trigonometri.



Untuk lebih jelasnya coba pahami definisi trigonometri dibawah ini !

1. **Sinus atau sin** adalah perbandingan antara panjang sisi depan dan panjang sisi miring pada sebuah segitiga siku-siku
2. **Cosinus atau cos** merupakan perbandingan antara panjang sisi samping dengan panjang sisi miring pada sebuah segitiga siku-siku
3. **Tangen** adalah perbandingan antara panjang sisi depan dengan panjang sisi samping pada sebuah segitiga siku-siku
4. **Cosecan** adalah kebalikan dari sinus dalam artian jika sinus merupakan hasil bagi antara panjang sisi depan dengan panjang sisi miring, maka cosecan merupakan kebalikannya yaitu hasil bagi antara panjang sisi miring dengan panjang sisi depan
5. **Secan** merupakan hasil bagi antara panjang sisi miring dengan panjang sisi samping. Secan merupakan kebalikannya dari cosinus
6. **Cotangen** merupakan hasil bagi antara panjang sisi samping dengan panjang sisi depan. Merupakan kebalikan dari tangen

Agar lebih paham coba temukan nilai perbandingan trigonometri dari segitiga berikut ini !



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

$$\cos \alpha = \frac{AC}{\dots}$$

$$\tan \alpha = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{AB}{BC}$$

$$\operatorname{secan} \alpha = \frac{AB}{\dots}$$

$$\operatorname{cotan} \alpha = \frac{\dots}{\dots}$$

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

$$\cos \beta = \frac{BC}{\dots}$$

$$\tan \beta = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\operatorname{cosec} \beta = \frac{AB}{AC}$$

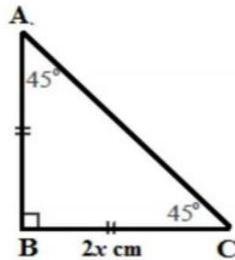
$$\operatorname{secan} \beta = \frac{AB}{\dots}$$

$$\operatorname{cotan} \beta = \frac{\dots}{\dots}$$



Coba amati segitiga sama kaki dibawah ini !

Segitiga istimewa 45°, 45°, 90°



ΔABC adalah segitiga sama kaki

Sisi $AB = BC = 2x$

Maka berapa panjang AC ?

$$\begin{aligned}
 AC &= \sqrt{BC^2 + AB^2} \\
 &= \sqrt{(2x)^2 + (2x)^2} \\
 &= \sqrt{8x^2} \\
 &= 2x\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

Sehingga

$AB : BC : AC$

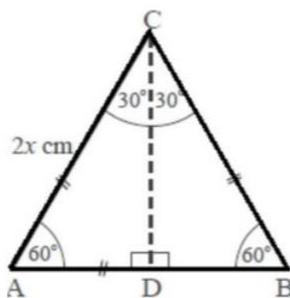
$$2x : 2x : 2x\sqrt{2}$$

$$1 : 1 : \sqrt{2}$$



Coba amati segitiga sama sisi dibawah ini !

Segitiga istimewa 30°, 60°, 90°



ΔABC adalah segitiga sama sisi. Bila dipotong jadi

2 akan menjadi ΔACD yaitu segitiga siku-siku

Maka berapa panjang CD pada ΔACD ?

$$\begin{aligned}
 CD &= \sqrt{AC^2 - AD^2} \\
 &= \sqrt{(2x)^2 - x^2} \\
 &= \sqrt{4x^2 - x^2} \\
 &= \sqrt{3x^2} \\
 &= x\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

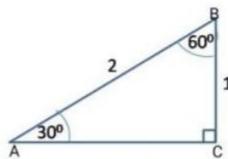
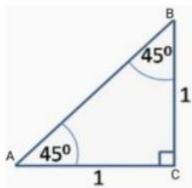
Sehingga

$CD : AD : AC$

$$x\sqrt{3} : x : 2x$$

$$\sqrt{3} : 1 : 2$$

Dari konsep segitiga diatas maka coba carilah nilai perbandingan trigonometri pada segitiga istimewa dibawah ini !



Tentukan sisi yang belum diketahui terlebih dahulu pada segitiga diatas !

$AB = \sqrt{1^2 + 1^2}$	$AC = \sqrt{2^2 - 1^2}$
$AB = \sqrt{\dots + \dots}$	$AC = \sqrt{\dots - \dots}$
$AB = \sqrt{\dots}$	$AC = \sqrt{\dots}$

$$\sin 45^\circ = \frac{1}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{\dots}{2}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{1}{1} = 1$$

$$\tan 30^\circ = \frac{1}{\dots}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{\dots}{1}$$

$$\operatorname{cosec} 45^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\operatorname{cosec} 30^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\operatorname{cosec} 60^\circ = \frac{2}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\sec 45^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\sec 30^\circ = \frac{2}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

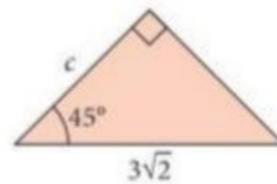
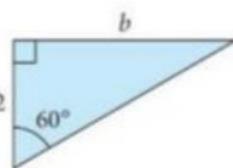
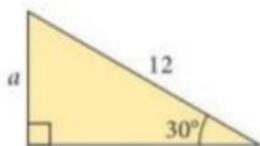
$$\sec 60^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cotan 45^\circ = \frac{1}{1}$$

$$\cotan 30^\circ = \frac{\dots}{\dots}$$

$$\cotan 60^\circ = \frac{1}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Temukan nilai a, b dan c pada segitiga berikut menggunakan rasio trigonometri !



$$\sin 30^\circ = \frac{a}{\dots}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{b}{\dots}$$

$$\dots \sin 45^\circ = \frac{c}{\dots}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{a}{\dots}$$

$$\dots = \frac{b}{\dots}$$

$$\dots = \frac{c}{\dots}$$

$$a = \frac{\dots \times \dots}{\dots}$$

$$b = \frac{\dots \times \dots}{\dots}$$

$$c = \frac{\dots \times \dots}{\dots}$$

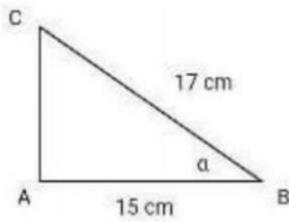
$$a = \dots$$

$$b = \dots$$

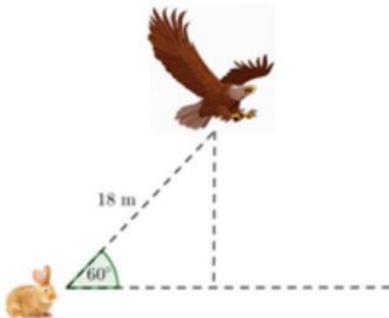
$$c = \dots$$

Latihan soal

1. Gambar segitiga dibawah ini. Pada Tentukan nilai $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$!



2. Hitunglah nilai $\sin 30^\circ \cdot \cos 45^\circ$!
3. Seekor kelinci yang berada dilubang tanah persembunyiannya melihat elang yang terbang dengan sudut 60° . Jika jarak antara kelinci dan elang 18 meter. Tentukan tinggi elang dari atas tanah !



4. Seseorang berada dalam kapal sedang melihat puncak mercusuar dengan sudut 30° . Jika tinggi mercusuar adalah $45\sqrt{3}$ meter . Tentukan jarak mercusuar dengan kapal !



LEMBAR KERJA SISWA (PBL)

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator pencapaian kompetensi
3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus	3.9.1 Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aturan sinus
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus	4.9.1 Menggunakan aturan sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aturan sinus
2. Peserta didik mampu menggunakan aturan sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual

Nama kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Petunjuk :

1. Tulis nama anggota kelompokmu
2. Lakukan diskusi sesuai dengan petunjuk
3. Bekerjasamalah dengan teman kelompokmu
4. Tanyakan pada guru bila kurang jelas

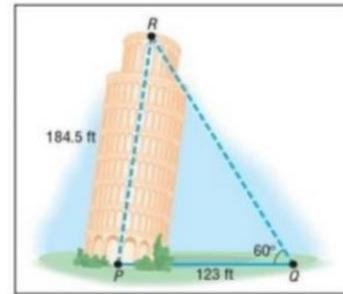


*"keep on dreaming and soon the
dream will come true"*



Aturan Sinus

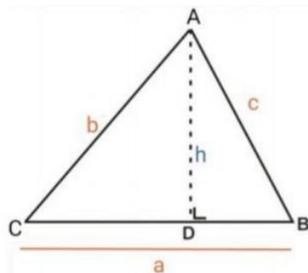
Menara pisa memiliki tinggi 184,5 kaki. Pada jarak 123 kaki dari dasar menara terbentuk sudut 60° sehingga membentuk segitiga seperti pada gambar disamping. Untuk mencari sudut dan panjang sisi yang terbentuk kita dapat menggunakan aturan sinus tanpa mengukurnya secara langsung.



Lakukan kegiatan dibawah ini dengan kelompokmu !

Coba amati segitiga ABC dibawah ini !

AD adalah garis tinggi dan CB adalah alas dari segitiga ABC



pada $\triangle ABD$

$$\sin B = \frac{\dots}{\dots}$$

$$h = \dots$$

pada $\triangle ACD$

$$\sin C = \frac{\dots}{\dots}$$

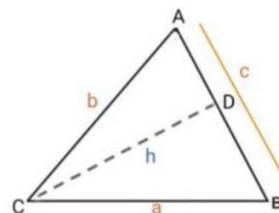
$$h = \dots$$

sehingga

$$h = h$$

$$\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

CD adalah garis tinggi dan AB adalah alas dari segitiga ABC



$$\sin A = \frac{\dots}{\dots}$$

$$h = \dots \times \dots$$

$$\sin B = \frac{\dots}{\dots}$$

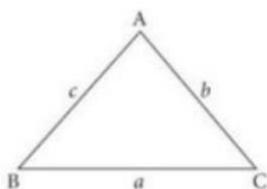
$$h = \dots \times \dots$$

sehingga

$$h = h$$

$$\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Kesimpulan : Pada segitiga ABC seperti gambar dibawah ini. Maka berlaku :



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Menemukan panjang sisi menggunakan aturan sinus

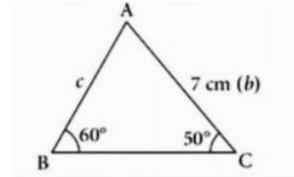
Temukan nilai sisi c pada segitiga seperti gambar di samping

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

$$\frac{c}{\sin 50^\circ} = \frac{\dots}{\sin \dots}$$

$$c = \frac{\dots \times \sin 50^\circ}{\sin \dots}$$

$$c = \dots$$



Menemukan nilai sudut menggunakan aturan sinus

Tentukan nilai sudut B pada segitiga dibawah ini !

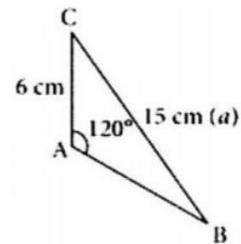
$$\frac{b}{\sin B} = \frac{a}{\sin A}$$

$$\frac{6}{\sin B} = \frac{15}{\sin 120^\circ}$$

$$\sin B = \frac{6 \times \sin 120^\circ}{15}$$

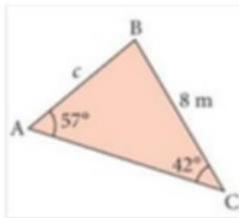
$$\sin B = \dots$$

$$B = \dots \text{ (hitung menggunakan kalkulator)}$$

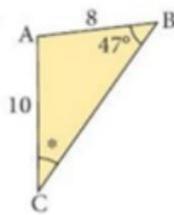


Latihan Soal

1. Tentukan nilai sisi c pada gambar dibawah menggunakan aturan sinus !



2. Tentukan nilai sudut A pada gambar dibawah menggunakan aturan sinus !



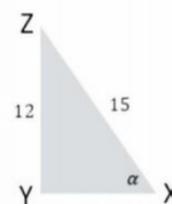
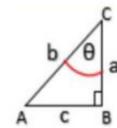
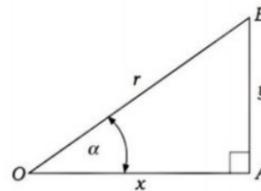
Lampiran 11 Pedoman Penskoran Soal *Pretest & Posttest*

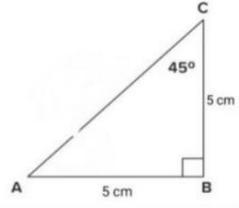
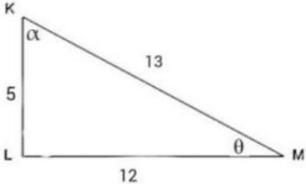
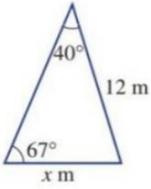
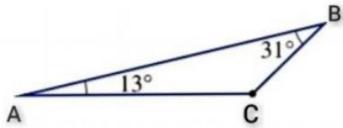
PEDOMAN PENSKORAN SOAL PRETEST

Materi : trigonometri

Pokok bahasan : rasio trigonometri & aturan sinus

No.	Penyelesaian	Skor
1	<p>Segitiga ABO siku-siku di A. Tentukan $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$!</p> <p>Jawaban :</p> $\sin \alpha = \frac{y}{r}$ $\cos \alpha = \frac{x}{r}$ $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ <p>Betul (3 poin), betul 2 (6 poin)</p>	10
2	<p>Tentukan cosec θ, secan θ, cotan θ pada segitiga ABC di bawah !</p> <p>Jawaban :</p> $\operatorname{cosec} \theta = \frac{b}{c}$ $\operatorname{secan} \theta = \frac{b}{a}$ $\operatorname{cotan} \theta = \frac{a}{c}$ <p>Betul (3 poin), betul 2 (6 poin)</p>	10
3	<p>Bibit bunga ditanam dengan jarak 30 m dari pohon. jika sudut yng terbentuk 45° antara bibit bunga dan puncak pohon . tentukan ketinggian pohon</p> $\tan 45^\circ = \frac{x}{60} \quad (5)$ $1 = \frac{x}{30}$ $x = 30 \quad (5)$	10
4	<p>Tentukan nilai $\tan \alpha$ pada segitiga PQR !</p> <p>Jawaban :</p> $YX = \sqrt{15^2 - 12^2}$ $YX = \sqrt{225 - 144}$ $YX = 9 \quad (5 \text{ Poin})$ $\tan \alpha = \frac{12}{9} \quad (5 \text{ poin})$	10
5	<p>Nilai dari $\sin 30^\circ \cdot \cos 60^\circ$ adalah . . .</p>	10

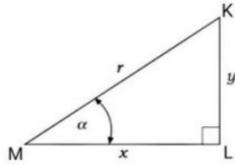
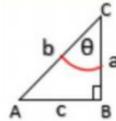
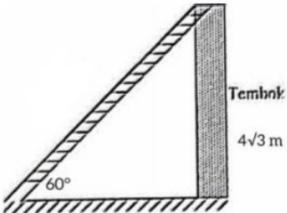
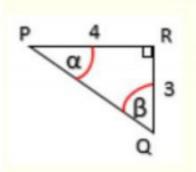


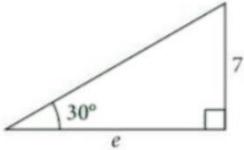
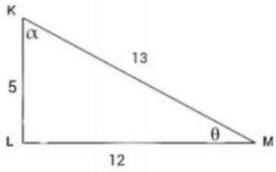
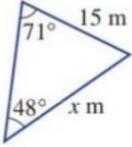
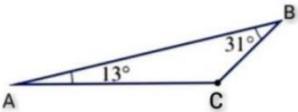
	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \quad (5)$ $= \frac{1}{4} \quad (5)$	
6	Nilai dari $2 \cdot \tan 45^\circ$ adalah Jawaban : $2 \cdot 1 = 2 \quad (10)$	10
7	Segitiga siku-siku sama kaki ABC dengan AB=5cm BC = 5 cm. Tentukan panjang AC menggunakan perbandingan trigonometri ! Jawaban : $\cos 45^\circ = \frac{BC}{AC} \quad (5)$ $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{5}{AC}$ $AC = 5\sqrt{2} \quad (5)$	10
		
8	Segitiga KLM siku-siku di L seperti gambar disamping . Maka nilai dari $13 \cdot \cos \alpha - \cos \theta \cdot \sec \theta$ adalah ... $13 \cdot \frac{5}{13} - \frac{12}{13} \cdot \frac{13}{12} \quad (5)$ $= 5 \quad (5)$	10
		
9	Tentukan nilai x pada segitiga disamping ! $\frac{x}{\sin 40^\circ} = \frac{12}{\sin 67^\circ} \quad (3)$ $x = \frac{12 \cdot \sin 40^\circ}{\sin 67^\circ}$ $x = \frac{12 \cdot 0,64}{0,92} \quad (3)$ $x = 8,34 m \quad (4)$	10
		
10	Jennie akan memasukkan bola golf dari titik A ke titik C. Namun bola tersebut keluar lapangan sebesar 13° ke titik B . jika jarak A ke C 300 m dan sudut yang terbentuk dari titik B adalah 31° seperti pada gambar. Tentukan jarak B ke C! $\frac{BC}{\sin 13^\circ} = \frac{300}{\sin 31^\circ} \quad (3)$ $BC = \frac{300 \cdot \sin 13^\circ}{\sin 31^\circ}$ $x = \frac{300 \cdot 0,22}{0,51} \quad (3)$ $x = 129,4 m \quad (4)$	10
		

PEDOMAN PENSKORAN SOAL POSTTEST

Materi : trigonometri

Pokok bahasan : rasio trigonometri & aturan sinus

No.	Penyelesaian	skor
1	<p>Segitiga KLM siku-siku di A. Tentukan $\sec \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$, $\cotan \alpha$!</p>  <p>Jawaban</p> $\sec \alpha = \frac{r}{x}$ $\operatorname{cosec} \alpha = \frac{r}{y}$ $\cotan \alpha = \frac{x}{y}$ <p>Benar 1 (3 poin), 2 (6 poin)</p>	10
2	<p>Tentukan $\tan \theta$ pada segitiga ABC dibawah !</p> <p>Jawaban</p> $\tan \theta = \frac{c}{a}$ 	10
3	<p>Sebuah tangga disandarkan pada tembok seperti pada gambar dibawah ini. Jika sudut yang terbentuk pada lantai dan tangga adalah 60°. Maka tentukan panjang tangga !</p> <p>Jawaban :</p> $\sin 60^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{r} \quad (5)$ $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{r}$ $r = \frac{2 \cdot 4\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$ $r = 8 \quad (5)$ 	10
4	<p>Tentukan nilai $\tan \beta$ pada segitiga PQR !</p> <p>Jawaban :</p> $\tan \beta = \frac{4}{3} \quad (10)$ 	10
5	<p>Nilai dari $\cos 45^\circ \cdot \operatorname{cosec} 45^\circ$ adalah...</p> <p>Jawaban :</p> $\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{2} \quad (5)$ $= 1 \quad (5)$	10

6	<p>Nilai dari $2 - \cos 60^\circ$ adalah.....</p> <p>Jawaban :</p> $2 - \frac{1}{2} \quad (5)$ $= 1\frac{1}{2} \quad (5)$	10	
7	<p>Tentukan nilai e pada segitiga di bawah ini !</p> <p>Jawaban :</p> $\tan 30^\circ = \frac{7}{e} \quad (3)$ $\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{7}{e} \quad (3)$ $e = 7\sqrt{3} \quad (4)$		10
8	<p>Segitiga KLM siku-siku di L seperti gambar disamping. Maka nilai dari $2 \cdot \cos \alpha - \sin \theta$ adalah</p> <p>Jawaban :</p> $2 \cdot \cos \alpha - \sin \theta$ $= 2 \cdot \frac{5}{13} - \frac{5}{13} \quad (5)$ $= \frac{5}{13} \quad (5)$		10
9	<p>Tentukan nilai x pada segitiga disamping !</p> $\frac{x}{\sin 71^\circ} = \frac{15}{\sin 48^\circ} \quad (3)$ $x = \frac{15 \cdot \sin 71^\circ}{\sin 48^\circ}$ $x = \frac{15 \cdot 0,95}{0,74} \quad (3)$ $x = 19,25 \text{ m} \quad (4)$		10
10	<p>Jono akan memasukkan bola golf dari titik A ke titik C. Namun bola tersebut keluar lapangan sebesar 13° ke titik B. jika jarak A ke C 600 m dan sudut yang terbentuk dari titik B adalah 31° seperti pada gambar. Tentukan jarak B ke C !</p> $\frac{BC}{\sin 13^\circ} = \frac{600}{\sin 31^\circ} \quad (3)$ $BC = \frac{600 \cdot \sin 13^\circ}{\sin 31^\circ}$ $x = \frac{600 \cdot 0,22}{0,51} \quad (3)$ $x = 258,82 \text{ m} \quad (4)$		10

Lampiran 12 Lembar Validasi Soal *Pretest & Posttest***LEMBAR VALIDASI SOAL PRETEST**

1. Berilah tanda (✓) sesuai pendapat anda !
2. Pedoman pengisian tabel isi soal, bahasa soal, dan kesimpulan hal yang perlu diperhatikan antara lain :

a. Isi soal

Apakah soal sesuai dengan kompetensi dasar pembelajaran ?

Apakah pokok soal dirumuskan dengan singkat dan jelas ?

b. Bahasa soal

Apakah menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar ?

Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda

Kalimat pada soal komunikatif, sederhana, dan mudah dimengerti

c. Kesimpulan

No. Butir soal	Isi soal				Bahasa soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	TK
1	✓					✓			✓			
2	✓					✓			✓			
3	✓					✓			✓			
4	✓					✓			✓			
5	✓					✓			✓			
6	✓					✓			✓			
7	✓					✓			✓			
8	✓					✓			✓			
9	✓					✓			✓			
10	✓					✓			✓			

Keterangan :

Isi soal

S : Sesuai

CS : cukup sesuai

KS : kurang sesuai

TS : tidak sesuai

bahasa soal

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

kesimpulan

TR : tanpa revisi

RK : revisi kecil

RB : revisi besar

TK : tidak dapat digunakan

Untuk kesimpulan keseluruhan mohon diisi :

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Surabaya, 30 Maret 2022

Validator

(Evi W.)

LEMBAR VALIDASI SOAL PRETEST

1. Berilah tanda (✓) sesuai pendapat anda !
2. Pedoman pengisian tabel isi soal, bahasa soal, dan kesimpulan hal yang perlu diperhatikan antara lain :
 - a. Isi soal
 - Apakah soal sesuai dengan kompetensi dasar pembelajaran ?
 - Apakah pokok soal dirumuskan dengan singkat dan jelas ?
 - b. Bahasa soal
 - Apakah menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar ?
 - Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda
 - Kalimat pada soal komunikatif, sederhana, dan mudah dimengerti
 - c. Kesimpulan

No. Butir soal	Isi soal				Bahasa soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	TK
1	✓				✓							
2	✓				✓							
3	✓				✓							
4	✓				✓							
5	✓	✓			✓							
6		✓			✓							
7	✓				✓	✗						
8	✓				✓							
9	✓				✓							
10	✓					✓						

Keterangan :

Isi soal

S : Sesuai

CS : cukup sesuai

KS : kurang sesuai

TS : tidak sesuai

bahasa soal

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

kesimpulan

TR : tanpa revisi

RK : revisi kecil

RB : revisi besar

TK : tidak dapat digunakan

Untuk kesimpulan keseluruhan mohon diisi :

- a. Layak digunakan b. Layak digunakan dengan perbaikan c. Tidak layak digunakan

Surabaya,) Maret 2022

Validator


Zainal Arifin, S. Pd.

LEMBAR VALIDASI SOAL PRETEST

1. Berilah tanda (✓) sesuai pendapat anda !
2. Pedoman pengisian tabel isi soal, bahasa soal, dan kesimpulan hal yang perlu diperhatikan antara lain :
 - a. Isi soal
 - Apakah soal sesuai dengan kompetensi dasar pembelajaran ?
 - Apakah pokok soal dirumuskan dengan singkat dan jelas ?
 - b. Bahasa soal
 - Apakah menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar ?
 - Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda
 - Kalimat pada soal komunikatif, sederhana, dan mudah dimengerti
 - c. Kesimpulan

No. Butir soal	Isi soal				Bahasa soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	TK
1	✓				✓				✓			
2	✓				✓				✓			
3	✓					✓			✓			
4	✓				✓				✓			
5	✓				✓				✓			
6	✓				✓				✓			
7	✓				✓				✓			
8	✓				✓				✓			
9	✓				✓				✓			
10	✓					✓			✓			

Keterangan :

Isi soal

S : Sesuai

CS : cukup sesuai

KS : kurang sesuai

TS : tidak sesuai

bahasa soal

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

kesimpulan

TR : tanpa revisi

RK : revisi kecil

RB : revisi besar

TK : tidak dapat digunakan

Untuk kesimpulan keseluruhan mohon diisi :

- (a) Layak digunakan b. Layak digunakan dengan perbaikan c. Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 Maret 2022

Validator

Dr. Subaidah, M.Pd

LEMBAR VALIDASI SOAL POSTTEST

3. Berilah tanda (✓) sesuai pendapat anda !
4. Pedoman pengisian tabel isi soal, bahasa soal, dan kesimpulan hal yang perlu diperhatikan antara lain :
- d. Isi soal
Apakah soal sesuai dengan kompetensi dasar pembelajaran ?
Apakah pokok soal dirumuskan dengan singkat dan jelas ?
- e. Bahasa soal
Apakah menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar ?
Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda
Kalimat pada soal komunikatif, sederhana, dan mudah dimengerti
- f. Kesimpulan

No. Butir soal	Isi soal				Bahasa soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	TK
1	✓					✓			✓			
2	✓					✓			✓			
3	✓					✓			✓			
4	✓					✓			✓			
5	✓					✓			✓			
6	✓					✓			✓			
7	✓					✓			✓			
8	✓					✓			✓			
9	✓					✓			✓			
10	✓					✓			✓			

Keterangan :

Isi soal

S : Sesuai

CS : cukup sesuai

KS : kurang sesuai

TS : tidak sesuai

bahasa soal

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

kesimpulan

TR : tanpa revisi

RK : revisi kecil

RB : revisi besar

TK : tidak dapat digunakan

Untuk kesimpulan keseluruhan mohon diisi :

b. Layak digunakan

b. Layak digunakan dengan perbaikan

c. Tidak layak digunakan

Surabaya, 30 Maret 2022

Validator

(Evi W.)

LEMBAR VALIDASI SOAL POSTTEST

3. Berilah tanda (✓) sesuai pendapat anda !
4. Pedoman pengisian tabel isi soal, bahasa soal, dan kesimpulan hal yang perlu diperhatikan antara lain :
- d. Isi soal
Apakah soal sesuai dengan kompetensi dasar pembelajaran ?
Apakah pokok soal dirumuskan dengan singkat dan jelas ?
- e. Bahasa soal
Apakah menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar ?
Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda
Kalimat pada soal komunikatif, sederhana, dan mudah dimengerti
- f. Kesimpulan

No. Butir soal	Isi soal				Bahasa soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	TK
1	✓				✓				✓			
2	✓				✓				✓			
3	✓					✓			✓			
4	✓				✓				✓			
5	✓				✓				✓			
6	✓				✓				✓			
7	✓				✓				✓			
8	✓				✓				✓			
9	✓				✓				✓			
10	✓					✓			✓			

Keterangan :

Isi soal

S : Sesuai

CS : cukup sesuai

KS : kurang sesuai

TS : tidak sesuai

bahasa soal

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

kesimpulan

TR : tanpa revisi

RK : revisi kecil

RB : revisi besar

TK : tidak dapat digunakan

Untuk kesimpulan keseluruhan mohon diisi :

- a. Layak digunakan b. Layak digunakan dengan perbaikan c. Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 Maret 2022

Validator


(Dr. Subaidah, M. Pd)

LEMBAR VALIDASI SOAL POSTTEST

3. Berilah tanda (✓) sesuai pendapat anda !
4. Pedoman pengisian tabel isi soal, bahasa soal, dan kesimpulan hal yang perlu diperhatikan antara lain :
- d. Isi soal
Apakah soal sesuai dengan kompetensi dasar pembelajaran ?
Apakah pokok soal dirumuskan dengan singkat dan jelas ?
- e. Bahasa soal
Apakah menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar ?
Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda
Kalimat pada soal komunikatif, sederhana, dan mudah dimengerti
- f. Kesimpulan

No. Butir soal	Isi soal				Bahasa soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	TK
1	✓				✓				✓			
2	✓				✓				✓			
3	✓				✓				✓			
4		✓			✓				✓			
5	✓					✓			✓			
6	✓				✓				✓			
7		✓			✓				✓			
8	✓				✓				✓			
9	✓				✓				✓			
10	✓					✓			✓			

Keterangan :

Isi soal

S : Sesuai

CS : cukup sesuai

KS : kurang sesuai

TS : tidak sesuai

bahasa soal

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

kesimpulan

TR : tanpa revisi

RK : revisi kecil

RB : revisi besar

TK : tidak dapat digunakan

Untuk kesimpulan keseluruhan mohon diisi :

- a. Layak digunakan b. Layak digunakan dengan perbaikan c. Tidak layak digunakan

Surabaya, 31 Maret 2022

Validator


(Jurnel Arifin, S.Pd.)

Lampiran 13 Lembar Validasi RPP

LEMBAR VALIDASI RPP

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *problem based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik 3 = baik

2 = cukup baik 4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada Saran tulislah pada kolom komentar

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan rumusan kompetensi dasar				✓
2	Kejelasan rumusan indikator pencapaian kompetensi				✓
3	Kesesuaian tujuan pembelajaran				✓
4	Relevansi materi dengan kompetensi dasar				✓
5	Kebenaran tata bahasa yang digunakan sesuai kaidah bahasa indonesia yang berlaku				✓
6	Kesesuaian sarana dan sumber belajar dengan kegiatan belajar mengajar			✓	
7	Kesesuaian dengan metode pembelajaran dengan model pembelajaran			✓	
8	Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran				✓

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran : Dapat digunakan dalam pengambilan data penelitian

Surabaya, 29 Maret 2022

Validator



Dr. Subaidah, M.Pd

LEMBAR VALIDASI RPP

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *problem based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik 3 = baik

2 = cukup baik 4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada Saran tulislah pada kolom komentar

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan rumusan kompetensi dasar				✓
2	Kejelasan rumusan indikator pencapaian kompetensi				✓
3	Kesesuaian tujuan pembelajaran				✓
4	Relevansi materi dengan kompetensi dasar				✓
5	Kebenaran tata bahasa yang digunakan sesuai kaidah bahasa indonesia yang berlaku				✓
6	Kesesuaian sarana dan sumber belajar dengan kegiatan belajar mengajar			✓	
7	Kesesuaian dengan metode pembelajaran dengan model pembelajaran			✓	
8	Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran			✓	

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran : Layak digunakan

.....

.....

Surabaya, 25 Maret 2022

Validator



(Evi Widayanti)

LEMBAR VALIDASI RPP

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *problem based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik 3 = baik

2 = cukup baik 4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada Saran tulislah pada kolom komentar

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan rumusan kompetensi dasar				✓
2	Kejelasan rumusan indikator pencapaian kompetensi				✓
3	Kesesuaian tujuan pembelajaran				✓
4	Relevansi materi dengan kompetensi dasar			✓	
5	Kebenaran tata bahasa yang digunakan sesuai kaidah bahasa indonesia yang berlaku			✓	
6	Kesesuaian sarana dan sumber belajar dengan kegiatan belajar mengajar			✓	
7	Kesesuaian dengan metode pembelajaran dengan model pembelajaran			✓	
8	Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran				✓

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- Layak digunakan
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan

Saran :

.....

Surabaya, 31 Maret 2022

Validator

(Faiqa Arifin, S.Pd)

LEMBAR VALIDASI RPP

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *project based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik

3 = baik

2 = cukup baik

4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada komentar tulislah pada kolom saran

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan rumusan kompetensi dasar				✓
2	Kejelasan rumusan indikator pencapaian kompetensi				✓
3	Kesesuaian tujuan pembelajaran				✓
4	Relevansi materi dengan kompetensi dasar				✓
5	Kebenaran tata bahasa yang digunakan sesuai kaidah bahasa indonesia yang berlaku				✓
6	Kesesuaian sarana dan sumber belajar dengan kegiatan belajar mengajar			✓	
7	Kesesuaian dengan metode pembelajaran dengan model pembelajaran			✓	
8	Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran			✓	

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran :

Pada digunakan untuk mengambil data penelitian di sekolah

Surabaya, 25 Maret 2022

Validator



(EVI W.)

LEMBAR VALIDASI RPP

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *project based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik

3 = baik

2 = cukup baik

4 = sangat baik

Petunjuk :

3. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
4. Bila ada komentar tulishlah pada kolom saran

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan rumusan kompetensi dasar dan indikator				✓
2	Kejelasan rumusan indikator pencapaian kompetensi				✓
3	Kesesuaian tujuan pembelajaran				✓
4	Relevansi materi dengan kompetensi dasar				✓
5	Kebenaran tata bahasa yang digunakan sesuai kaidah bahasa indonesia yang berlaku				✓
6	Kesesuaian sarana dan sumber belajar dengan kegiatan belajar mengajar			✓	
7	Kesesuaian dengan metode pembelajaran dengan model pembelajaran			✓	
8	Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran				✓

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- d. Layak digunakan
- e. Layak digunakan dengan perbaikan
- f. Tidak layak digunakan

Saran : *Dapat digunakan dalam pengambilan data penelitian*

Surabaya, 24 Maret 2022

Validator


 (Dr. Subaidah, M.Pd)

LEMBAR VALIDASI RPP

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *project based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik

3 = baik

2 = cukup baik

4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada komentar tulislah pada kolom saran

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan rumusan kompetensi dasar				✓
2	Kejelasan rumusan indikator pencapaian kompetensi				✓
3	Kesesuaian tujuan pembelajaran			✓	
4	Relevansi materi dengan kompetensi dasar			✓	
5	Kebenaran tata bahasa yang digunakan sesuai kaidah bahasa indonesia yang berlaku			✓	
6	Kesesuaian sarana dan sumber belajar dengan kegiatan belajar mengajar			✓	
7	Kesesuaian dengan metode pembelajaran dengan model pembelajaran			✓	
8	Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran			✓	

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran :

.....

.....

Surabaya, 3 | Maret 2022

Validator



Laila Aripin, S.Pd.

Lampiran 14 Lembar Validasi LKS

LEMBAR VALIDASI LKS

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *problem based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik 3 = baik

2 = cukup baik 4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada komentar tulislah pada kolom saran

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi				✓
2	Kemenarikan isi materi			✓	
3	Kebenaran konsep materi				✓
4	Kesesuaian urutan materi				✓
5	dirumuskan dengan bahasa yang sederhana & mudah dipahami				✓
6	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar				✓

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran : Dapat digunakan dalam pengambilan data penelitian

Surabaya, 29 Maret 2022

Validator



Dr. Subaidah, M.Pd

LEMBAR VALIDASI LKS

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *problem based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik 3 = baik

2 = cukup baik 4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada komentar tuliskah pada kolom saran

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi				✓
2	Kemenarikan isi materi			✓	
3	Kebenaran konsep materi			✓	
4	Kesesuaian urutan materi			✓	
5	dirumuskan dengan bahasa yang sederhana & mudah dipahami				✓
6	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar				✓

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran :

.....

.....

Surabaya, 31 Maret 2022

Validator



(Zainal Arifin, S.Pd)

LEMBAR VALIDASI LKS

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *problem based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik 3 = baik

2 = cukup baik 4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada komentar tulislah pada kolom saran

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi		✓		
2	Kemenarikan isi materi			✓	
3	Kebenaran konsep materi			✓	
4	Kesesuaian urutan materi			✓	
5	dirumuskan dengan bahasa yang sederhana & mudah dipahami			✓	
6	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar			✓	

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran : sedikit revisi pada LPIK

.....

.....

Surabaya, 23 Maret 2022

Validator

()

EVI W.

LEMBAR VALIDASI LKS

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *project based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik 3 = baik

2 = cukup baik 4 = sangat baik

Petunjuk :

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada komentar tuliskan pada kolom saran

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi				✓
2	Kemenarikan isi materi			✓	
3	Kebenaran konsep materi				✓
4	Kesesuaian urutan materi				✓
5	dirumuskan dengan bahasa yang sederhana & mudah dipahami				✓
6	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar				✓

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran :

Dapat digunakan dalam pengambilan data penelitian

Surabaya, 21 Maret 2022

Validator



(Dr. Subaidah, M.Pd)

LEMBAR VALIDASI LKS

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *project based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik 3 = baik

2 = cukup baik 4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada komentar tulislah pada kolom saran

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi				✓
2	Kemenarikan isi materi			✓	
3	Kebenaran konsep materi			✓	
4	Kesesuaian urutan materi			✓	
5	dirumuskan dengan bahasa yang sederhana & mudah dipahami			✓	
6	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar				✓

Untuk kesimpulan mohon diisi :

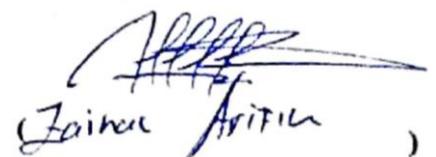
- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran :

.....

Surabaya, 3 \ Maret 2022

Validator


 Zainal Arifin

LEMBAR VALIDASI LKS

Mata pelajaran : Matematika wajib

Model pembelajaran : *project based learning*

Pokok bahasan : Trigonometri

Validator :

Keterangan : 1 = kurang baik 3 = baik

2 = cukup baik 4 = sangat baik

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak / Ibu berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia !
2. Bila ada komentar tulislah pada kolom saran

No	Aspek yang diamati	Skala penilaian			
		1	2	3	4
1	Kejelasan materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi		✓		
2	Kemenarikan isi materi			✓	
3	Kebenaran konsep materi			✓	
4	Kesesuaian urutan materi			✓	
5	dirumuskan dengan bahasa yang sederhana & mudah dipahami			✓	
6	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar			✓	

Untuk kesimpulan mohon diisi :

- (a) Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

Saran :

sedikit revisi

.....

.....

Surabaya, 23 Maret 2022

Validator

(EVI W.)

Lampiran 15 Surat Ijin Penelitian



**SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
BINA INSAN MANDIRI (STKIP-BIM)**

Jl. Raya Benowo No. 1-3 Surabaya, Telp. (031) 7404404, 7413061, 08123531699 Fax. (031) 7404405

Jl. Raya Menganti Kramat No. 133 Wiyung - Surabaya, Telp. (031) 7671122, 88269911 Fax. 7673322

Website : www.stkipbim.ac.id, Email : admin@stkipbim.ac.id

Nomor : 04.059/Ket. STKIP-BIM/III/2022
Lampiran : -
Paerihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Surabaya, 22 Maret 2022

Kepada Yth. : Bpk/Ibu Kepala Sekolah
SMA Wachid Hasyim 5
Di-
Surabaya

Sehubungan dalam rangka penulisan skripsi atau tugas akhir yang merupakan persyaratan untuk menyelesaikan studi di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Bina Insan Mandiri (STKIP BIM) Surabaya, maka dengan ini kami hadapkan mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : **Ika Nopiani**
N P M : 1884202010
Program Studi : Pendidikan Matematika
Alamat : Made Selatan Rt. 002 RW. 001, Sambikereb – Surabaya
Tujuan : Pengambilan data untuk penyusunan skripsi
Lama Penelitian : 2 Minggu (tanggal tidak dibatasi)

Akan mengadakan penelitian dengan judul: **PENGARUH PROBLEM BASED LEARNING DAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI.**

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, kami mohon perkenan Bpk/Ibu untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa kami.

Demikian permohonan ini, atas kebijaksanaan dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

a.n Ketua
Wakil Ketua,


Drs. H. Jazuli, M.Si

Tembusan:
- Arsip

Lampiran 16 Surat Keterangan Selesai Penelitian



YAYASAN WACHID HASYIM SMA WACHID HASYIM 5 SURABAYA

Terakreditasi A

NDS : 300 5300 403 NSS : 304. 0560 02 169 NPSN : 205.32109

Jl. Raya Sememi 7 Benowo, Telp. 0812 3537 2978 Surabaya 60198 E-mail : smawaha5sby@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

No. 112 / S / A.WH.5 / 5 / 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Moch. Zainul Arifin

Jabatan : Kepala SMA Wachid Hasyim 5 Surabaya

menerangkan bahwa nama mahasiswa di bawah ini :

Nama	NIM	Program Studi
IKA NOPIANI	1884202010	Pendidikan Matematika STKIP Bina Insan Mandiri

telah melakukan penelitian di SMA Wachid Hasyim 5 pada tanggal 13 April s/d 11 Mei 2022 untuk memenuhi tugas dalam penyusunan skripsi dengan judul **“PENGARUH PROBLEM BASED LEARNING DAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI”** .

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Surabaya, 10 Mei 2022

Kepala Sekolah

