

**PERBEDAAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR MENGGUNAKAN
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAMS
GAMES TOURNAMENT (TGT) DAN MODEL
PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING
PADA MATERI TRIGONOMETRI
DI KELAS X MAN ASAHAN**



SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

OLEH :

SITI CHATIHAH

NIM. 0305171005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**PERBEDAAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR MENGGUNAKAN
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAMS
GAMES TOURNAMENT (TGT) DAN MODEL
PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING
PADA MATERI TRIGONOMETRI
DI KELAS X MAN ASAHAN**



SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
(S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*

OLEH :

SITI CHATIJAH

NIM. 0305171005

Pembimbing I

Dr. Mesiono, M.Pd

NIP:197107272007011031

Pembimbing II

Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si

NIP:198002112003014122

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Willièm Iskandar Pasar V Medan Estate 20371 Telp. 6615683- 6622925, Fax. 6615683,
Email : Fitk@uinsu.ac.id

SURAT PENGESAHAN

Skripsi ini yang berjudul “PERBEDAAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAMS GAMES TOURNAMENT* (TGT) DAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING* PADA MATERI TRIGONOMETRI DI KELAS X MAN ASAHAN” yang disusun oleh SITI CHATIYAH yang telah dimunaqasyahkan dalam Sidang Munaqasyah Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan pada tanggal:

20 Agustus 2021 M
11 Muharram 1443 H

Skripsi telah diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan pada Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

**Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU Medan**

Ketua

Dr. Yafizham, ST. M.Cs
NIP. 19786418 200501 1 005

Sekretaris

Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si
NIP. 19800211 200312 2 014

Anggota Penguji

1. Drs. Asrul, M.Si
NIP. 19670628 199403 1 007

2. Reflina, M.Pd
BLU. 1100000078

3. Dr. Mesiono, M.Pd
NIP. 19710727 200701 1 031

4. Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si
NIP. 19800211 200312 2 014

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU Medan



Dr. H. Mardianto, M.Pd
NIP. 19671212 199403 1 004



ABSTRAK

Nama : Siti Chatijah
NIM : 0305171005
Fak/Jur : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Dr. Mesiono, M.Pd
Pembimbing II : Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si
Judul : Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Dan Model Pembelajaran *Problem Solving* Pada Materi Trigonometri Di Kelas X MAN ASAHAN

Kata kunci : Kemampuan Berpikir Kritis, Kemampuan Komunikasi Matematis, Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Dan Model Pembelajaran *Problem Solving*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving*.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan jenis penelitian *quasi eksperiment*. Populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas X MAN ASAHAN Tahun Ajaran 2020-2021 dan sampelnya adalah siswa kelas X-IPA 1 dan X-IPA 2.

Analisis data dilakukan dengan analisis varian (ANOVA). Hasil temuan ini menunjukkan bahwa: 1) Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* dengan $Q_{hitung} (3,44) > Q_{tabel} (2,871)$; 2) Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* dengan $Q_{hitung} (8,69) > Q_{tabel} (2,871)$; 2) Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT dan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi Trigonometri dengan $F_{hitung} (37,52) > F_{tabel} (4,12)$.

Simpulan penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa lebih baik diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT).

Mengetahui,
Pembimbing Skripsi I

Dr. Mesiono, M.Pd.
NIP. 19710727 200701 1 031

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “*Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Games Tournament(TGT) dan Model Pembelajaran Problem Solving Pada Materi Trigonometri di Kelas X MAN ASAHAN*” tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi tugas-tugas dan melengkapi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

Tersusunnya skripsi ini bukan hal yang mudah bagi penulis, banyak sekali cobaan dan rintangan yang penulis hadapi. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan baik dari segi isi maupun tata bahasa, hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Teristimewa penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orangtua penulis yang luar biasa yaitu Ayah saya Kober Hosen dan Mama tercinta Rubiati yang keduanya sangat luar biasa atas semua nasehat dalam segala hal serta do'a tulus dan limpahan kasih dan sayang yang tiada henti selalu tercurahkan untuk kesuksesan penulis dalam segala hal

kecukupan yang diberikan serta senantiasa memberikan dorongan secara moral maupun materi sehingga penulis mampu menghadapi segala kesulitan dan hambatan yang ada dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

3. Terima kasih juga penulis ucapkan untuk kakakku tersayang Sri Rahayu Binti Kober Hosen, S.Kom dan juga Ilyas, S.Pd yang telah senantiasa memberikan semangat yang luar biasa sehingga penulis termotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin.
4. Bapak Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA selaku rektor UIN Sumatera Utara Medan, Bapak Dr. Mardianto, M. Pd selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan, Bapak Dr. Yahfizham, ST. M. Cs selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara Medan, Bapak Indra Jaya, M.Pd selaku Penasehat Akademik, Bapak Dr. Mesiono, M.Pd selaku Dosen pembimbing skripsi I dan Ibu Dr. Fibri Rakhwati, S.Si, M.Si selaku Dosen pembimbing skripsi II serta bapak dan ibu dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
5. Kepada seluruh pihak MAN ASAHAN, terutama Kepala Sekolah MAN ASAHAN Bapak Ramli beserta para guru guru dan staff pengajar di MAN ASAHAN serta siswa MAN ASAHAN sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Terspesial untuk Annisa Khairu Utamy, Sylvi Syahrani Manik, Bella Adlia habibah, Nur Farah Zila, Nur Hazriyati, Mayang Vita Sara yang selalu menjadi sahabat terbaik dalam memberikan motivasi, semangat dan

menemani serta pengertian dan kasih sayang dalam sepanjang perjalanan hidup penulis.

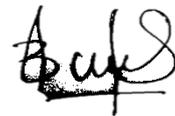
7. Terkhusus untuk keluarga besar PMM-3 stambuk 2017 yang senantiasa menemani dan membimbing perjalanan hidup penulis.

Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Kiranya isi skripsi ini bermanfaat dalam memperkaya khazanah ilmu pengetahuan dan penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembacanya.

Aamiin ya Rabbal'alamiin.

Medan, Agustus 2021

Penulis



Siti Chatijah
NIM. 0305171005

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN LITERATUR	
A. Kajian Teoritis.....	8
1. Kemampuan Berpikir Kritis.....	8
2. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	11
3. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>TGT</i>	12
4. Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	16
5. Materi Trigonometri.....	18
B. Kerangka Berpikir.....	19
C. Penelitian yang Relevan.....	22
D. Hipotesis Penelitian.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	23
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	23
C. Sampel.....	23
D. Desain Penelitian.....	23
E. Teknik Pengumpulan Data.....	24
F. Instrument Pengumpulan Data.....	25
G. Teknik Analisis Data.....	31
H. Hipotesis Statistik.....	33

BAB IV PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data.....	35
1. Deskripsi Hasil Penelitian.....	35
2. Temuan Khusus Penelitian.....	36
B. Pengujian Persyaratan Analisis.....	53
1. Uji Normalitas.....	53
2. Uji Homogenitas.....	59
C. Penguji Hipotesis.....	61
1. Analisis Varians dan Uji Tuckey.....	61
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	67
E. Keterbatasan dan Kelemahan.....	70

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	72
B. Saran.....	73

DAFTAR PUSTAKA.....	74
----------------------------	-----------

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Manusia merupakan ciptaan Allah yang paling sempurna. Hal itu karena manusia adalah satu-satunya makhluk yang diciptakan-Nya dengan memiliki akal dan pikiran¹. Sehingga dengan adanya akal dan pikiran tersebut, kita sebagai manusia hendaklah senantiasa mengembangkan potensi yang dimiliki. Pendidikan merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mengembangkan potensi-potensi yang dimiliki. Dengan adanya proses pendidikan kita akan mengetahui serta memahami hal-hal baru yang akan bermanfaat bagi kehidupan kita serta bermanfaat didalam kehidupan.

Tujuan pendidikan adalah untuk mengembangkan potensi yang dimiliki oleh manusia dengan tujuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Dimana pendidikan nasional bertujuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa, maksudnya ialah menciptakan manusia yang bertaqwa dan beriman kepada Tuhan yang Maha Esa, kemudian memiliki perilaku baik, memiliki intelegensi dan keterampilan yang berguna bagi hidupnya, serta memiliki rasa tanggung jawab yang tinggi². Dengan demikian, pendidikan yang berkualitas akan menciptakan generasi muda yang cerdas serta mampu menjadikan Indonesia menjadi negara berkembang dan negara maju. Hakikatnya kita akan selalu melakukan proses pendidikan dimana pun kita berada, karena manusia dan pendidikan berkaitan dan berhubungan.

Untuk menciptakan pendidikan yang berkualitas sehingga melahirkan sumber daya manusia yang handal, maka pembaharuan-pembaharuan didalam pendidikan harus selalu dilakukan. Upaya pembaharuan yang dapat dilakukan untuk mengatasi problematika di dalam dunia pendidikan adalah memperbaiki serta meningkatkan pelaksanaan proses pembelajaran. Menerapkan model

¹Miftah Syarif. Hakekat Manusia dan Implikasinya Pada Pendidikan Islam. Jurnal Al-Thariqah. Vol.2 No.2. (2017). h.136

²Rahmat Hidayat, Abdillah. 2019. *Ilmu Pendidikan: Konsep, Teori dan Aplikasinya*. Medan: LPPPI. h.30

pebelajaran kooperatif merupakan salah satu cara untuk membantu guru maupun siswa yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran.

Dalam pembelajaran, matematika merupakan mata pelajaran yang tergolong sukar. Padahal matematika merupakan pelajaran yang merupakan kunci keberhasilan pembelajaran lainnya. Para peserta didik ketika mendengar kata matematika selalu berpikiran bahwa yang akan dipelajari adalah rumus-rumus, angka-angka dan gambar-gambar. Hal inilah yang membuat minat belajar matematika para peserta didik menjadi rendah.

Pebelajaran matematika harus dapat melatih cara berpikir dan menalar siswa dalam mengambil sebuah keputusan, mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan uraian di atas, kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa.

Namun faktanya, sesuai dengan beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya diketahui bahwa kemampuan berpikir matematika siswa masih di bawah rerata, siswa lebih suka menghafal rumus dan konsep yang ada daripada memahami maksud dari permasalahan yang ada.³

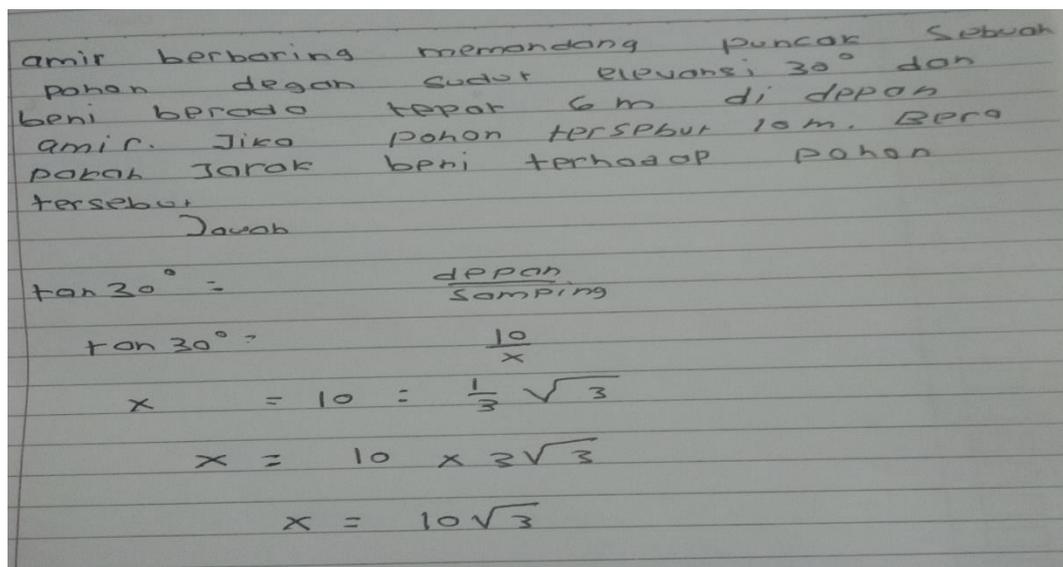
Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang juga harus dimiliki dan dikembangkan oleh siswa. Hal itu dikarenakan jika kita telah memahami persoalan matematika yang ada dan dapat menyelesaikannya, maka kita dituntut untuk dapat mengkomunikasikannya baik melalui tulisan, garik, diagram dan lain sebagainya.

Hal ini didukung dengan pendapat Asikin, bahwa komunikasi matematis memiliki peran; (1) komunikasi matematis membuat siswa mengembangkan dan mempertajam cara berpikir matematika para peserta didik; (2) komunikasi merupakan cara yang dapat digunakan dalam memahami matematika; (3) dengan komunikasi, siswa mampu mengelompokkan serta mengorganisasikan pemikiran

³Widha Nur Shanti. Meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis melalui Problem Posing. Jurnal Literasi Vol.VIII No.1. (2017). h.50

matematika; (4) serta dengan komunikasi siswa dapat lebih mudah mengembangkan pengetahuan matematika mereka.⁴

Hasil studi PISA 2018 yang dirilis oleh OECD menunjukkan bahwa dalam kemampuan literasi matematika, Indonesia berada pada peringkat ke 73 dari 79 negara partisipan PISA⁵. Hasil studi PISA 2018 tersebut membuktikan bahwa kemampuan siswa dalam matematika masih dibawah rerata, terutama dalam kemampuan literasi (komunikasi) matematika



Amir berbaring memandang puncak sebuah pohon dengan sudut elevansi 30° dan benih berada tepat 6 m di depan Amir. Jika pohon tersebut 10 m. Berapa jarak benih terhadap pohon tersebut.

Jawab

$$\tan 30^\circ = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$$
$$\tan 30^\circ = \frac{10}{x}$$
$$x = 10 : \frac{1}{3} \sqrt{3}$$
$$x = 10 \times 2\sqrt{3}$$
$$x = 10\sqrt{3}$$

Berdasarkan observasi saat dalam proses pembelajaran matematika berlangsung, dapat diketahui bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan matematika. Dari jawaban di atas, terlihat bahwa siswa sedikit kesulitan dalam memahami persoalan yang ada sehingga siswa kesulitan merumuskan masalah ke dalam model matematika yang benar, kemudian siswa juga tidak menggambarkan ilustrasi dari soal yang diberikan serta rumus yang seharusnya digunakan. Kemudian di dalam jawaban tersebut, juga terlihat bahwa siswa tidak menuliskan solusi akhir dalam persoalan yang ada.

Maka dapat diketahui, kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah, karena mereka hanya menjawab persoalan yang diberikan sesuai yang

⁴Afria Alfitri Rizqi, *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Blended Learning Berbasis Pemecahan Masalah*. h.195

⁵La Hewi. Penguatan Peran Lembaga PAUD untuk The Programme For International Student Assesment (PISA). *Jurnal Tunas Siliwangi* Vol.6 No.2. (2020). h. 64

mereka ketahui, tanpa memperhatikan aturan-aturan yang benar dalam menjawab persoalan yang diberikan.

Kemudian saat peneliti mengamati proses pembelajaran yang berlangsung, dapat diketahui bahwa siswa kesulitan saat menyampaikan pemikiran mereka pada saat guru bertanya tentang materi yang sedang diajarkan. Siswa kesulitan memahami persoalan matematika yang diberikan, sehingga mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan penjelasan diatas, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan kemampuan yang harus dimiliki dan ditingkatkan oleh siswa di dalam pembelajaran. Oleh sebab itu, guru memiliki peranan penting untuk membantu mengembangkan kemampuan tersebut, baik dengan memilih metode atau model pembelajaran yang tepat.

Guru dapat menggunakan model-model pembelajaran yang kreatif yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika, sehingga proses pembelajaran yang berlangsung tidak hanya memfokuskan pembelajaran yang terpusat pada guru, dan siswa hanya mencatat dan menyimak, tetapi model pembelajaran yang diterapkan oleh guru diharapkan dapat membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament (TGT)* dan model pembelajaran *Problem Solving* adalah model pembelajaran yang diduga dapat membantu guru mengembangkan kemampuan-kemampuan tersebut.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* merupakan model pembelajaran yang di dalamnya menerapkan permainan yang masih berkaitan dengan pembelajaran yang sedang berlangsung di dalam kelas. Tujuannya adalah agar siswa tidak bosan serta jenuh, lebih aktif dan percaya diri dalam menyampaikan pemikirannya dan dapat saling bekerja sama antar siswa agar dapat memecahkan persoalan matematika yang ada⁶. Dengan diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* ini, siswa dapat secara bebas berinteraksi dengan teman kelompoknya serta bebas berpendapat,

⁶Indhira Asih Vivi Vandari, Nailah. Penerapan Model Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD. Jurnal Keilmuan dan Kependidikan Dasar. Vol.II No.1. (2019). h.59

kemudian dapat meningkatkan rasa percaya diri, serta meningkatkan kerjasama antar sesama teman.

Model pembelajaran *Problem Solving* juga merupakan model pembelajaran yang dianggap mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran.

Model pembelajaran *Problem Solving* adalah model pembelajaran dimana siswa dilatih untuk menyelesaikan persoalan yang diberikan, baik diselesaikan mandiri maupun berkelompok. *Problem Solving* lebih memusatkan kepada pengamatan-pengamatan serta penemuan-penemuan yang dimiliki siswa setelah mereka melakukan pengamatan. Dimana tujuannya adalah siswa dapat menyelesaikan persoalan yang ada secara logis, kreatif dan inovatif⁷. Dengan diterapkannya model pembelajaran *Problem Solving* siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya untuk menemukan solusi dari masalah yang diberikan serta membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan oleh Uli Tamana Pardede dalam jurnal *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Di SMAN 1Batang Toru*, dapat diketahui bahwa: terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran dengan nilai rata-rata yang meningkat sebesar 46,67% dan menunjukkan bahwa $\geq 80\%$ siswa sudah mencapai ketuntasan pada siklus II⁸

Berdasarkan latar belakang di atas, maka disini peneliti melakukan penelitian dengan judul:

“Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Games Tournament (TGT)* dan Model Pembelajaran *Problem Solving* Pada Materi Trigonometri Di Kelas X MAN ASAHAN”

⁷Husna. Penggunaan Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. Jurnal Peluang. Vol.VI No.2. (2018). h.3

⁸Uli Tamana Pardede. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Di SMAN 1Batang Toru. Jurnal MathEdu. Vol2 No.1. h.73

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah yang sesuai dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan matematika siswa yang masih rendah
2. Masih rendahnya prestasi matematika siswa
3. Siswa merasa bosan dengan pembelajaran matematika yang sedang berlangsung
4. Kurang aktifnya siswa dalam pembelajaran
5. Kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah yang sesuai dengan penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Problem Solving* ?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Problem Solving*?
3. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Problem Solving*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian di dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Problem Solving*.
2. Perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Problem Solving*

3. Perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Problem Solving*

E. Manfaat Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Siswa, penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* diharapkan mampu memberikan dampak positif
2. Bagi Guru Matematika, dapat memberikan alternatif penerapan model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran
3. Bagi Peneliti, memberikan gambaran bagaimana penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* yang efektif dalam pembelajaran matematika

BAB II

KAJIAN LITERATUR

A. Kajian Teoritis

1. Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir adalah kegiatan akal mengolah informasi yang diketahui dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran informasi tersebut. Vincent Ruggiero mengartikan berpikir adalah segala kegiatan yang dapat membantu memecahkan masalah yang ada serta membuat keputusan tentang permasalahan yang ada⁹. Berpikir juga merupakan proses menjawab pertanyaan dengan tujuan mencari akar permasalahan, memecahkan permasalahan, serta menemukan keputusannya¹⁰.

Oleh karena itu, berpikir adalah kemampuan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan kehidupan. Kemampuan berpikir tersebut diantaranya yaitu kemampuan berpikir kritis.¹¹ Menurut Ennis dalam buku *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran* karangan Linda Zakiah, berpikir kritis merupakan proses berpikir yang terfokus pada menyimpulkan apa yang diyakini¹².

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan dalam mengumpulkan informasi, menelaah, mengamati, memilih, mengevaluasi serta menarik kesimpulan untuk memecahkan permasalahan yang ada dengan menggunakan logika yang jelas dan masuk akal.

Keynes dalam buku *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran* karangan Linda Zakiah, mengatakan bahwa tujuan dari berpikir kritis adalah mencoba mempertahankan posisi yang ‘akurat’, maka ketika berpikir kritis kita akan mempertimbangkan semua solusi-solusi yang ditemukan setelah melakukan

⁹Qiqi Yulianti Zaqiyah. 2014. *Model Pembelajaran Brain Based Learning dan Optimalisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Bandung: GP Press. h.56

¹⁰Akhmad Hidayatno. 2013. *Berpikir Sistem: Pola Berpikir Untuk Pemahaman Masalah Yang Lebih Baik*. Yogyakarta: Leutika Prio. h. 16

¹¹Deti Ahmatika. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pendekatan Inquiry/Discovery. *Jurnal Euclid* Vol.3 No.1. h.1

¹²Linda Zakiah, Ika Lestari. 2019. *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran*. Bogor: Erzatama Karya Abadi. h.3

pengamatan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari setiap solusi yang ada sehingga akhirnya dapat mengambil keputusan yang tepat¹³.

Dalam Al-Qur'an surah Al – Imran [3] ayat 190 – 191 menjelaskan mengenai berpikir kritis. Dimana bunyi ayat tersebut adalah:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ
ب (١٩٠)

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا ۖ سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ
(١٩١)

Artinya : *“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda – tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal. Yaitu orang – orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia – sia, Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka.” (QS. Ali – Imran [3]:190-191)¹⁴*

Pada surah Ali – Imran [3] ayat 190 Allah Swt menjelaskan bahwa pada setiap ciptaan-Nya, seperti langit dan bumi serta pergantian siang dan malam merupakan kekuasaan-Nya bagi orang yang berakal. Adapun pada surah Ali-Imran [3] ayat 191, Allah Swt menjelaskan ciri-ciri orang yang berakal, yaitu; mereka yang selalu berdzikir kepada Allah Swt, dimana pun dan dalam keadaan apa pun, memahami setiap bentuk hukum alam dan tanda – tanda yang menunjukkan keagungan Allah Swt, kebijaksanaan, ketentuan dan rahmat-Nya serta meyakini bahwa segala ciptaan Allah Swt memiliki manfaat.

¹³Linda Zakiah, Ika Lestari. 2019. *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran*. Bogor: Erzatama Karya Abadi. h.5

¹⁴Topaji Pandu Barudin. 2019. *Ayat Al-Qur'an Tentang Berpikir Kritis*. Klaten: Cempaka Putih. h.3

Rasulullah Saw juga memerintahkan umat Islam berpikir kritis dan bertafakur kepada Allah Swt. Hal tersebut sesuai dengan hadis berikut :

تَفَكَّرْ وَافِي خَلْقِ اللَّهِ وَلَا تَتَفَكَّرْ وَافِي ذَاتِ اللَّهِ

Artinya : “ *Berpikirlah tentang ciptaan Allah tetapi janganlah kamu berpikir tentang zat Allah.* ” (H.R. Abu Nu’aim).

Hadis yang diriwayatkan Abu Nu’aim menjelaskan perintah Rasulullah Saw kepada umat Islam untuk bertafakur terhadap ciptaan Allah Swt. Dengan bertafakur manusia akan mengetahui segala keajaiban langit, gunung, tumbuh – tumbuhan, binatang, daratan dan lautan. Dalam hadis tersebut Rasulullah Saw melarang umat Islam berpikir tentang zat Allah swt. Manusia tidak akan mampu memikirkan atau mencari tahu zat Allah Swt. Manusia dapat mengetahui kebesaran Allah Swt melalui makhluk – makhluk ciptaan-Nya, tidak dengan memikirkan zat atau wujud-Nya.¹⁵

Kaitan ayat Al-Qur’an dan hadis tersebut dalam pembelajaran matematika adalah setiap siswa harus mampu menyelesaikan persoalan dengan cara memahami, menelaah serta menganalisis hal – hal yang diketahui sehingga dapat menyelesaikan persoalan matematika yang ada dengan berpikir.

Ada enam indikator kemampuan berpikir kritis menurut Suwarna, yaitu :

1. Kemampuan menggeneralisasi
2. Kemampuan menuliskan konsep yang terdapat dalam persoalan matematika
3. Kemampuan merumuskan masalah ke dalam model matematika
4. Kemampuan mereduksi data
5. Kemampuan memberikan contoh soal menarik kesimpulan
6. Kemampuan menyatakan argument ke dalam bentuk lain tetapi maknanya sama.¹⁶

Dari penjelasan di atas, disimpulkan bahwa berpikir kritis dalam pembelajaran matematika adalah proses berpikir untuk memilih, mengumpulkan

¹⁵Ibid, hal.7

¹⁶Retni Paradesa. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Pada Matakuliah Matematika Keuangan. Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA Vol.1 No.2. (2015). h.315

informasi, menelaah serta menyeleksi mengenai persoalan matematika yang ada sebelum akhirnya menarik sebuah kesimpulan yang telah didukung dengan informasi – informasi yang akurat dan dapat dipercaya. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika dapat dilihat dari kemampuan mereka memahami persoalan matematika, kemampuan dalam mengumpulkan informasi-informasi yang relevan dan akurat serta mempertimbangkan jawaban dari persoalan matematika tersebut, serta kemampuan dalam menyimpulkan dan menarik kesimpulan berdasarkan pertimbangan yang reflektif.

Dalam penelitian ini, peneliti merangkum indikator kemampuan berpikir kritis matematika sebagai berikut :

1. Kemampuan dalam memahami persoalan matematika yang ada.
2. Kemampuan dalam mengumpulkan informasi – informasi yang akurat dan relevan serta mempertimbangkan jawaban yang lgis dari persoalan matematika yang ada.
3. Kemampuan menarik kesimpulan dari persoalan matematika yang ada.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis

Shanon dan Weaver dalam buku *Ilmu Komunikasi* karangan Ponco Dewi Karyaningsih menyatakan bahwa komunikasi adalah interaksi antar manusia yang saling memengaruhi. Judy C.Pearson & Paul E Melson menyatakan bahwa komunikasi adalah proses memahami makna. Sedangkan menurut M.Djenamar, komunikasi adalah proses menyampaikan ide-ide serta informasi yang ada kepada orang lain.¹⁷

Julia T.Wood dalam buku *Pengantar Studi (Ilmu) Komunikasi* karangan Redi Panuju menyatakan bahwa komunikasi percakapan sehari – hari membutuhkan “latihan”. Mengapa? Karena komunikasi merupakan sebuah kemampuan atau tepatnya menuntut kemampuan (kompetensi).¹⁸

¹⁷Ponco Dewi Karyaningsih. 2018. *Ilmu Komunikasi*. Yogyakarta: Samudra Biru. h.3

¹⁸Redi Panuju. 2018. *Pengantar Studi (Ilmu) Komunikasi*. Jakarta: Kencana. h.27

Komunikasi matematis adalah komunikasi yang terjadi dimana ada pesan yang disampaikan seseorang kepada orang lain mengenai matematika yang sedang dipelajari siswa seperti rumus, konsep maupun solusi masalah yang ada¹⁹.

Kemampuan komunikasi matematis dapat dinyatakan baik dalam tulisan maupun secara lisan. Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran matematika di sekolah²⁰.

kemampuan komunikasi matematis siswa penting bagi siswa karena komunikasi merupakan alat untuk membantu setiap siswa memahami persoalan yang ada dan kemudian menyelesaikan persoalan tersebut dengan mengemukakan ide-ide maupun gagasan-gagasan baik secara lisan maupun tulisan²¹.

NCTM menguraikan ada beberapa indikator-indikator yang dapat mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, yaitu :

1. Kemampuan mengemukakan ide-ide matematis baik secara lisan maupun tulisan.
2. Kemampuan memahami dan menginterpretasikan ide – ide matematis baik secara lisan maupun tulisan.
3. Kemampuan dalam menggunakan istilah dalam mengungkapkan ide-ide matematis baik secara lisan maupun tulisan.²²

3. Model Pembelajaran *Teams Games Tournament*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)*

Model pembelajaran adalah rancangan yang berisi strategi, metode, penekatan serta teknik pembelajaran yang dirancang guru. Model pembelajaran merupakan keseluruhan proses-proses yang akan diterapkan dalam pembelajaran²³. Model pembelajaran kooperatif adalah salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran. Model pembelajaran yang dilakukan dengan cara

¹⁹Ahmad Susanto. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group. h.213

²⁰Hodiyanto. Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran. *Jurnal AdMathEdu* Vol.7 No.1. (2017). h.11

²¹Ahmad Susanto. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group. h.214

²²Nur Fauziah Siregar. Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pendekatan Matematika Realistik Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar* Vol.3 No.1. (2019). h.88

²³Musfiqon, Nurdyansyah. 2015. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center. h.132

berkelompok disebut model pembelajaran kooperatif. Dalam model ini, siswa dibagi menjadi beberapa tim untuk menyelesaikan persoalan yang ada dengan tujuan siswa dapat bekerjasama antar siswa. Dimana tujuan pembelajaran kooperatif adalah meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran²⁴.

Dengan melakukan pembelajaran kooperatif, maka yang akan diperoleh siswa adalah:

- a. Siswa belajar bersama temannya dan dapat mengetahui hal-hal yang tidak diketahui dari teman kelompoknya
- b. Siswa dapat bekerja sama antar siswa sehingga dapat mengembangkan kemampuan komunikasi siswa.
- c. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang ada dengan lebih mudah karena diselesaikan secara bersama²⁵.

Teams Games Tournament (TGT) adalah model pembelajaran kooperatif yang dapat diterapkan dalam pembelajaran. *TGT* adalah model yang dilakukan dengan cara berkelompok, dimana siswa dibagi menjadi beberapa kelompok, dimana setiap kelompok terdiri dari 5-6 orang yang terdiri dari siswa yang heterogen jenis kelamin, ras dan berbeda kemampuan. Kemudian model *TGT* ini dilakukan dengan cara guru menjelaskan materi yang ada kemudian siswa bekerjasama dalam tim untuk menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru²⁶.

Beberapa persiapan yang harus dilakukan dalam menerapkan model pembelajaran *TGT* adalah:

- 1) Materi

Materi yang akan disampaikan oleh guru diperoleh dari buku yang ada kemudian dirangkum oleh guru, kemudian guru menyiapkan lembar kegiatan siswa yang berisi permasalahan yang ada yang akan diselesaikan oleh siswa. Kemudian guru menyiapkan kartu-kartu bernomor yang akan digunakan di dalam permainan.

²⁴Helmiati. 2012. *Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo. h.36

²⁵Mohammad Syarif Sumantri. 2014. *Strategi Pembelajaran Teori & Praktik di Tingkat Pendidikan Sekolah Dasar*. Jakarta: Pt Raja Grafindo. h.53

²⁶Nurdyansyah, Ani Fariyatul Fahyuni. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center. h.78

2) Menempatkan Siswa ke Dalam kelompok

Setiap kelompok terdiri dari 5-6 orang siswa yang memiliki kemampuan berbeda, jenis kelamin yang berbeda, ras yang berbeda dengan tujuan agar siswa dapat saling bekerjasama tanpa membedakan ras dan lainnya. .

3) Menempatkan Para Siswa ke Dalam Meja Turnamen

Membuat lembar penempatan meja turnamen. Dimana penentuan nomor hanya diketahui oleh guru, dan ketika mengumumkan nomor meja kepada peserta didik dilakukan secara acak²⁷.

b. Langkah – Langkah Model Pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)*

Menurut Slavin, pembelajaran kooperatif tipe *TGT* terdiri dari 5 tahapan, yaitu:

1. Penyajian Kelas.

Pada saat pembelajaran, guru menjelaskan materi, selanjutnya guru menyampaikan tugas yang akan dikerjakan. Dan saat guru menjelaskan, siswa diharapkan memperhatikan dengan seksama dengan tujuan agar saat menyelesaikan masalah yang akan diberikan nantinya dan ketika games nantinya, hal tersebut akan membantu kelompoknya untuk memperoleh skor yang tinggi.

2. Belajar Dalam Kelompok

Setiap kelompok terdiri dari 5-6 orang siswa yang memiliki kemampuan, jenis kelamin dan ras yang berbeda. Dimana fungsi adanya kelompok tersebut adalah agar siswa lebih memahami materi bersama teman kelompoknya.

3. Permainan

Tujuan dari pemberian game dalam pembelajaran matematika adalah untuk mengukur pemahaman siswa mengenai materi matematika yang diajarkan. Siswa yang benar dalam menjawab akan mendapatkan skor untuk

²⁷Muhamad Afandi, Evi Chamalah, Oktarina Puspita Wardani. 2013. *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. Semarang: Unissula Press. h.80

kelompoknya begitu seterusnya hal ini dilakukan agar siswa lebih aktif dalam pembelajaran.

4. Turnamen

Tournament dilakukan setelah guru selesai menyampaikan materi yang diajarkan, dan setiap kelompok sudah menyelesaikan lembar kerja siswa yang diberikan oleh guru. Turnament dilakukan dengan cara guru membagi siswa ke dalam beberapa meja. Kemudian empat siswa yang tertinggi nilainya dikelompokkan pada meja A, begitu seterusnya.

5. Penghargaan Kelompok

Guru menyampaikan tim mana yang keluar menjadi pemenang, dan guru memberikan hadiah berupa sertifikat atau hadiah lainnya apabila skor yang diperoleh siswa telah mencapai skor yang telah ditentukan sebelumnya²⁸.

Tabel Kriteria Penghargaan Kelompok

Kriteria (Rerata Kelompok)	Predikat
30-39	Kurang Baik
40-44	Baik
45-49	Baik Sekali
50-ke atas	Istimewa

c. Kelebihan Model Pembelajaran *Team Games Tournament*

Ada beberapa kelebihan dalam penerapan model pembelajaran *Team Games Tournament* diantaranya yaitu:

1. Siswa dapat secara bebas berinteraksi dengan teman kelompoknya dan bebas berpendapat
2. Meningkatkan rasa percaya diri
3. Siswa lebih fokus dalam pembelajaran karena tidak ada kesempatan untuk mengganggu teman team yang lain
4. Meningkatkan motivasi belajar

²⁸Yuni Gayatri. Cooperative Learning Tipe Team Game Tournament (TGT) Sebagai Alternatif Model Pembelajaran Biologi. Jurnal Didaktis Vol.8 No.3. (2019). h.63

5. Pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan lebih meningkat
6. Meningkatkan rasa solidaritas dan kerjasama antar siswa
7. Peserta didik dapat menelaah materi yang diajarkan dengan tujuan mengetahui informasi yang berguna untuk mengambil keputusan

d. Kekurangan Model Pembelajaran *Team Games Tournament*

Ada beberapa kekurangan dalam penerapan model pembelajaran *Team Games Tournament* diantaranya yaitu:

1. Ada beberapa siswa di dalam kelompok yang pasti tidak ikut terlibat dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru
2. Waktu yang kurang dalam proses pembelajaran
3. Kelas akan menjadi sedikit tidak tertib, karena masing-masing siswa pasti akan fokus dengan kelompoknya agar dapat memenangkan tournament ²⁹.

4. Model Pembelajaran *Problem Solving*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Solving*

Menurut Moffit model pembelajaran *problem solving* adalah model pembelajaran yang dapat membuat siswa aktif dalam pembelajaran, karena model ini menuntut siswa untuk melakukan eksplorasi, mengumpulkan informasi, melakukan penelitian, mengobservasi serta mengamati permasalahan yang ada dengan tujuan untuk memecahkan permasalahan yang ada³⁰

Maka dapat disimpulkan bahwa, *problem solving* adalah model pembelajaran yang di dalamnya terdiri dari kegiatan investigasi, menelaah, mengumpulkan serta menemukan kesimpulan akhir dari permasalahan yang ada.

b. Prinsip – Prinsip *Problem Solving*

- 1) *Problem solving* adalah keterampilan yang bisa dipelajari
- 2) *Problem solving* merupakan kerangka berpikir yang sistematis
- 3) *Problem solving* merupakan kombinasi antara kemampuan berpikir dan menganalisis dengan kemampuan bertindak untuk melakukan solusi yang

²⁹Fitriyane Laila Apriliani Rahmat, Suwatno, Rasto. Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Teams Games Tournament. Jurnal Sosio Didaktika: Social Science Education Journal. Vol.5 No.1. h.19

³⁰Ek Ajeng Rahmi Pinahayu. Problematika Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving pada Pelajaran Matematika SMP di Brebes. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol 1 No 1. (2017). h.79

sudah ditemukan. Jika salah satu dari komponen ini tidak dilakukan, maka *problem solving* tidak berjalan dengan baik.³¹

c. Pengembangan Model Pembelajaran *Problem Solving*

- 1) Merumuskan masalah.
- 2) Menelaah masalah. Dari masalah yang ada, siswa dituntut untuk menganalisis dan menelaah terlebih dahulu masalah tersebut.
- 3) Merumuskan hipotesis. Membuat hipotesis atau kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi dalam menyelesaikan masalah tersebut
- 4) Mengumpulkan dan mengelompokkan data. Siswa dituntut untuk mencari informasi tambahan mengenai permasalahan yang diberikan kemudian mengelompokkan solusi-solusi tersebut.
- 5) Menentukan penyelesaian. Siswa dituntut untuk dapat mengambil keputusan sesuai dengan solusi-solusi yang telah ditemukan sebelumnya sebagai keputusan akhir dalam penyelesaian masalah³².

d. Kelebihan Model Pembelajaran *Problem Solving*

Ada beberapa kelebihan dari penerapan model pembelajaran *problem solving*, yaitu :

1. *Problem Solving* merupakan model pembelajaran yang efektif untuk membantu siswa memahami materi yang diajarkan
2. *Problem Solving* dapat membuat siswa berpikir kritis untuk mencari informasi-informasi yang berhubungan dengan solusi dari permasalahan yang diberikan
3. *Problem Solving* dapat membuat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran
4. *Problem Solving* membantu siswa menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
5. *Problem Solving* membantu siswa mengembangkan pengetahuan mereka

³¹Andy Iskandar. 2017. *Practical Problem Solving*. Jakarta: Kompas Gramedia. h. 12

³²Irfan Taufan Asfar. 2018. *Model Pembelajaran Problem Posing & Solving*. Sukabumi: CV Jejak. h. 41

6. Melalui *Problem Solving*, siswa dapat mengetahui bahwa belajar bukan hanya menghafal apa yang ada di buku, melainkan belajar berguna untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.
7. *Problem Solving* dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran

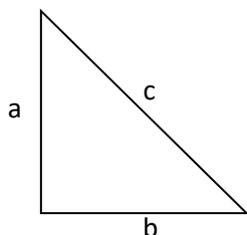
e. Kelemahan Model Pembelajaran *Problem Solving*

Model pembelajaran *problem solving* juga memiliki kelemahan-kelemahan, yaitu :

- a) Pandangan siswa bahwa masalah yang diberikan oleh guru merupakan masalah yang sulit sehingga siswa akan takut untuk menyelesaikannya.
- b) Membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan permasalahan yang ada
- c) Siswa yang malas memikirkan solusi permasalahan yang ada. Hal itu menyebabkan siswa akan langsung menyerah dan tidak menyelesaikan permasalahan yang diberikan³³.

5. Materi Trigonometri

1. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku



Panjang sisi-sisi sebuah segitiga siku-siku mempunyai hubungan $a^2 = b^2 + c^2$

Pada gambar segitiga siku-siku *ABC* dengan sudut siku-siku di *C*, maka berlaku perbandingan trigonometri sebagai berikut:

- ❖ $\sin A = \frac{a}{c}$
- ❖ $\cos A = \frac{b}{c}$
- ❖ $\tan A = \frac{a}{b}$

³³Desak Putuh Eka Nilakusmawati. 2012. *Kajian Teoritis Beberapa Model Pembelajaran*. Univ. Udayana. h. 50

Contoh Soal :

Diberikan segitiga siku-siku $A BC$, siku-siku di B . Jika panjang sisi $AB = 3$ satuan, $BC = 4$ satuan, tentukanlah $\sin A$, $\cos A$, dan $\tan A$.

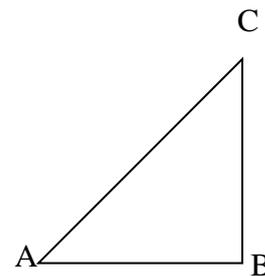
Alternatif Penyelesaian

Untuk segitiga di bawah ini, dengan teorema Pythagoras diperoleh panjang $AC = 5$ satuan. Selanjutnya dengan menggunakan rumus yang ada, dapat diketahui:

$$\diamond \sin A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{4}{5}$$

$$\diamond \cos C = \frac{\text{panjang sisi di samping sudut } C}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{3}{5}$$

$$\diamond \tan A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi di samping sudut } A} = \frac{4}{3}$$



2. Sifat Perbandingan Trigonometri Dalam Segitiga Siku-Siku

Sifat perbandingan trigonometri sudut dalam segitiga siku-siku adalah :

Jika $\triangle ABC$ segitiga siku-siku dengan siku-siku di B , $AB = x$, $BC = y$, dan $\angle BAC = a$, maka :

a. $\tan a = \frac{\sin a}{\cos a}$

b. $\cotan a = \frac{\cos a}{\sin a}$

c. $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$ (*identitas trigonometri*)

d. $\tan^2 a + 1 = \sec^2 a$ dan $1 + \cotan^2 a = \text{cosec}^2 a$ ³⁴

B. Kerangka Berpikir

Telah dijabarkan sebelumnya, bahwa model pembelajaran yang kreatif yang diterapkan oleh guru dalam pembelajaran merupakan faktor yang penting dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Karena jika guru menerapkan model serta metode yang baik dalam pembelajaran, maka hasil belajar siswa akan meningkat. Hal tersebut dikarenakan siswa akan aktif dan senang mengikuti pembelajaran jika model dan metode pembelajarannya dianggap menyenangkan oleh siswa.

³⁴Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. h.50

Ada dua model pembelajaran yang diduga dapat mengembangkan kemampuan-kemampuan tersebut, yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament (TGT)* dan model pembelajaran *problem solving*. Pemilihan model pembelajaran *TGT* dilandasi oleh penggunaan kelompok-kelompok kecil yang dapat membuat para siswa bekerja sama dalam team tersebut serta meningkatkan kemampuan komunikasi para peserta didik karena para siswa dituntut untuk bekerjasama dengan anggota kelompoknya dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis para peserta didik karena mereka dituntut memecahkan persoalan yang ada. Sedangkan pemilihan model pembelajaran *problem solving* dikarenakan aktivitas belajar akan menjadi menarik dan aktif jika pembelajaran yang dilakukan dirangkai dengan memberikan persoalan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan siswa dapat berpikir kreatif dan kritis untuk dapat menyelesaikan persoalan yang di berikan oleh guru tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pembelajaran *TGT* dan *Problem Solving* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi trigonometri.

Adapun kerangka berpikir pada penelitian ini akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Terdapat Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis yang Diajarkan Menggunakan Model Pembelajaran *TGT* Dan *Problem Solving*

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk menyelesaikan persoalan dengan mencari informasi-informasi tambahan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Model pembelajaran *TGT* dan *Problem solving* diduga akan membuat siswa aktif dalam pembelajaran untuk menemukan penyelesaian-penyelesaian dari persoalan, dengan cara bekerjasama dengan anggota kelompoknya. Kemudian dengan adanya diskusi antar siswa, hal itu dapat membuat siswa berpikir kritis agar kelompok mereka dapat menyelesaikan permasalahan yang ada terlebih dahulu. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model *TGT* akan berbeda dengan yang diajar menggunakan model *problem solving*.

2. Terdapat Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajarkan Menggunakan Model Pembelajaran *TGT* Dan *Problem Solving*

Penerapan model pembelajaran *TGT* dan *Problem solving* diasumsikan akan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, hal itu disebabkan karena mereka akan saling berkomunikasi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan persoalan yang ada. Komunikasi yang mereka lakukan bisa dengan cara menyampaikan gagasan-gagasan atau ide-ide kemudian mereka menuliskannya ke dalam lembar jawaban kelompok, karena dalam model pembelajaran *TGT* dan *Problem solving* siswa di tuntut untuk memahami persoalan yang diberikan oleh guru dan bertanggung jawab untuk menyampaikan kepada teamnya agar semua siswa memahmainya. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model *TGT* akan berbeda dengan yang diajar menggunakan model *problem solving*.

3. Terdapat Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan dalam memahami, menelaah dan menyimpulkan, dari informasi yang didapat dan dikumpulkan dari hasil pengamatan, serta observasi dan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kritis dapat dimiliki oleh siswa apabila guru menerapkan model pembelajaran yang tepat, sedangkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah kemampuan yang dimiliki siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Model pembelajaran *TGT* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa, karena para siswa dilatih untuk menyelesaikan persoalan yang diberikan oleh guru secara berkelompok. Pemilihan model pembelajaran *Problem Solving* dikarenakan aktivitas belajar akan menjadi menarik dan aktif karena pembelajaran dirangkai dengan memberikan persoalan yang berkaitan dengan kehidupan siswa sehingga siswa dapat berpikir kreatif dan kritis untuk dapat menyelesaikan persoalan yang di berikan guru.

C. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Roisatun Nisak dengan judul: Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Games Tournament(TGT)* Dengan *Numbered Heads Together* (NHT) Pada Siswa Kelas VIII Materi Lingkaran Di MtsN 4 Tulungagung Tahun Ajaran 2017/2018. Adapun jenis penelitiannya adalah *quasi experimental desogn*. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa: ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Games Tournament(TGT)* dengan *Numbered Heads Together* (NHT) pada siswa kelas VIII materi lingkaran di MtsN 4 Tulungagung tahun ajaran 2017/2018.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Renny Ninda Sari dengan judul: Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa: siswa dengan kategori kemampuan tinggi secara umum dapat mengerjakan soal tes berpikir kritis matematik dengan baik, peserta didik dengan kemampuan sedang belum terlalu mampu mengerjakan soal tes secara baik serta peserta didik berkemampuan rendah, sama sekai belum mampu mengerjakan soal tes berpikir kritis matematik secara baik.

D. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis Pertama

Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *TGT* dan *Problem Solving*

2. Hipotesis Kedua

Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *TGT* dan *Problem Solving*

3. Hipotesis Ketiga

Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *TGT* dan *Problem Solving*

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini adalah *penelitian quasi eksperimen*, karena penelitian dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament (TGT)* dan model *Problem Solving* di kelas X MAN ASAHAN pada materi Trigonometri.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MAN ASAHAN pada semester II Tahun Pelajaran 2020-2021 dimana penetapan jadwal penelitian telah disesuaikan dengan guru matematika di MAN ASAHAN. Materi dalam penelitian ini adalah “Trigonometri”

C. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi. Di dalam penelitian, peneliti boleh hanya mengambil beberapa sampel walaupun akhirnya nanti kesimpulan yang diperoleh berlaku untuk semua populasi yang ada.³⁵ Peneliti menggunakan dua kelas yang ada di kelas X MAN ASAHAN, yaitu X-MIA 1 untuk kelompok pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* dan kelas X-MIA 2 kelompok pembelajaran *Problem Solving*.

D. Desain Penelitian

Desain faktorial dengan taraf 2x2 merupakan desain yang digunakan dalam penelitian ini. Variabel bebas dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 sisi, yaitu model pembelajaran *TGT* (A₁) dan *Problem Solving* (A₂). Sedangkan variabel terikatnya diklasifikasikan menjadi kemampuan berpikir kritis (B₁) dan kemampuan komunikasi matematis (B₂).

³⁵Endang Mulyatiningsih. 2011. *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press. h.10

Tabel 3.1

Desain Penelitian Anava Dua Jalur dengan Taraf 2x2

	Pembelajaran TGT (A ₁)	Pembelajaran <i>Problem Solving</i> (A ₂)
Berpikir kritis (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
komunikasi matematis (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂

Keterangan :

1. A₁B₁ = Kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *TGT*
2. A₂B₁ = Kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem solving*
3. A₁B₂ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *TGT*
4. A₂B₂ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem solving*

Penelitian ini menggunakan dua kelas, dimana satu kelas menggunakan model pembelajaran *TGT* dan kelas lainnya menggunakan model pembelajaran *problem solving*, dengan materi yang sama yaitu trigonometri.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah melalui tes. Tes yang digunakan adalah tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes tersebut diberikan kepada semua siswa pada kelompok pembelajaran *TGT* dan *problem solving*. Tes yang diberikan berupa soal uraian materi trigonometri yang berjumlah 5 soal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan 5 soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbentuk tes. Hal ini disebabkan karena yang ingin dilihat adalah hasil belajar siswa mengenai kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes adalah alat untuk mengukur pengetahuan terhadap materi-materi tertentu.³⁶ Soal di buat berdasarkan indikator-indikator pada masing-masing tes.

1. Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (Instrumen-1)

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dalam memahami materi Trigonometri di kelas X MAN ASAHAN. Tes yang digunakan berupa soal uraian yang terdiri dari 5 butir soal. Tes disusun dalam bentuk uraian dengan tujuan mengetahui bagaimana cara siswa menjawab persoalan dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar.

Tabel 3.2

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Aspek-Aspek Berpikir Kritis	Indikator yang diukur	Nomor Pertanyaan
Mengidentifikasi pertanyaan	Siswa dapat memahami pertanyaan dan siswa mampu menelaah solusi-solusi jawaban yang mungkin	1,2,3,4,5
Merencanakan solusi dari persoalan yang ada	Siswa mampu merencanakan solusi-solusi jawaban dari persoalan yang diberikan	
Mencari solusi dari persoalan yang ada	Siswa mampu menentukan langkah-langkah penyelesaian yang mungkin dari persoalan yang ada dan mencari solusi dari pertanyaan yang diberikan	
Penarikan kesimpulan	Siswa mampu membuat kesimpulan akhir dari solusi yang telah ditemukan	

(Sumber: Muhammad Ismayadi, 2018)

³⁶Elis Ratna Wulan. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Pustakan Setia. h. 268

Sedangkan pedoman pemberian nilai dapat dilihat seperti di bawah ini:

Tabel 3.3

Rubrik Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis

No	Aspek-Aspek Berpikir Kritis	Nilai	Deskripsi
1.	Mengidentifikasi pertanyaan	0	Unsur yang diketahui dan ditanya <i>tidak ditulis</i>
		1	Unsur yang diketahui dan ditanya <i>ditulis tetapi tidak tepat</i>
		2	Mencatat dengan benar hanya salah satu dari unsur yang ada
		3	Unsur yang diketahui dan ditanya <i>ditulis dengan tepat</i>
2.	Mencari solusi dari persoalan yang ada	0	Tidak ada solusi sama sekali
		1	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara <i>singkat dan salah</i>
		2	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian <i>secara panjang namun salah</i>
		3	Langkah-langkah penyelesaian singkat tetapi benar
		4	Langkah-langkah penyelesaian panjang dan benar
3.	Menyimpulkan jawaban	0	Tidak menulis kesimpulan akhir
		1	Menulis kesimpulan, tetapi <i>tidak sesuai</i>
		2	Menulis kesimpulan yang <i>tepat</i>

(Sumber: Muhammad Ismayadi, 2018)

2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Instrumen II)

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dalam memahami materi Trigonometri di kelas X MAN ASAHAN. Tes yang digunakan berupa soal uraian yang terdiri dari 5 butir soal. Tes disusun dalam bentuk uraian dengan tujuan mengetahui bagaimana cara siswa menjawab persoalan dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar.

Tabel 3.4

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Aspek Kemampuan Komunikasi	Materi	Indikator yang Diukur	Nomor Pertanyaan
Ekspresi Matematis	Trigonometri	Siswa menuliskan simbol-simbol matematika serta menyusun model matematika ndari persoalan yang diberikan serta melakukan perhitungan yang benar	1,2,3,4, 5
Menggambar	Trigonometri	Kemampuan siswa dalam membuat gambarr, diagram dan lainnya dalam bentuk simbol-simbol matemmatika	3,4
Menulis	Trigonometri	Kemampuan siswa menuliskan uraian yang berkaitan persoalan yang ada sesuai dengan simbol matematika	5

(Sumber: Tri Hijraini Arisanti Batubara, 2018)

Sedangkan pedoman pemberian nilai berdasarkan pada pedoman penilaian rubrik untuk kemampuan komunikasi matematis matematika, yaitu sebagai berikut

Tabel 3.5

Rubrik Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Aspek Komunikasi	Indikator	Skor
Ekspresi Matematis	Tidak ada jawaban	0
	Siswa menuliskan apa yang diketahui dalam soal dalam bentuk model matematika menggunakan simbol matematika serta melakukan perhitungan tetapi <i>tidak lengkap</i> dan <i>tidak benar</i> .	1
	Siswa menuliskan apa yang diketahui dalam soal dalam bentuk model matematika menggunakan simbol matematika serta melakukan perhitungan dengan <i>lengkap</i> tetapi <i>tidak benar</i> .	2
	Siswa menuliskan apa yang diketahui dalam soal dalam bentuk model matematika menggunakan simbol matematika serta melakukan perhitungan dengan <i>benar</i> tetapi <i>tidak lengkap</i> .	3
	Siswa menuliskan apa yang diketahui dalam soal dalam bentuk model matematika menggunakan simbol matematika serta melakukan perhitungan dengan <i>lengkap</i> dan <i>benar</i> .	4

Aspek Komunikasi	Indikator	Skor
Menggambar	Tidak ada jawaban	0
	Siswa membuat gambar dan diagram dalam bentuk simbol matematika tetapi <i>tidak lengkap</i> dan <i>tidak benar</i> ..	1
	Siswa membuat gambar dan diagram dalam bentuk simbol matematika dengan <i>lengkap</i> tetapi <i>tidak benar</i> .	2
	Siswa membuat gambar dan diagram dalam bentuk simbol matematika dengan <i>benar</i> tetapi <i>tidak lengkap</i> .	3
	Siswa membuat gambar dan diagram dalam bentuk simbol matematika dengan <i>lengkap</i> dan <i>benar</i> .	4
Menulis	Tidak ada jawaban	0
	Mampu menulis kembali uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri tetapi <i>tidak lengkap</i> dan <i>tidak benar</i> .	1
	Mampu menulis kembali uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri dengan <i>lengkap</i> tetapi <i>tidak benar</i> .	2
	Mampu menulis kembali uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri dengan <i>benar</i> tetapi <i>tidak lengkap</i> .	3
	Mampu menulis kembali uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri dengan <i>lengkap</i> dan <i>benar</i> .	4

(Sumber: Tri Hijraini Arisanti Batubara, 2018)

Untuk memenuhi kriteria alat evaluasi penilaian yang baik , maka alat evaluasi yang digunakan harus memiliki beberapa kriteria sebagai berikut:

a. Validitas Tes

Tes dikatakan valid jika hasil yang diperoleh sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Saat menghitung validitas butir tes digunakan formulasi *product moment* dengan angka kasar.³⁷

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \text{(Rumus 3.1)}$$

Keterangan:

X = Skor butir

Y = Skor total

N = Banyak sampel

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y ³⁸

b. Realibilitas Tes

Tes soal dikatakan dapat dipercaya bila hasilnya memberikan hasil pengukuran yang relatif tetap secara konsisten. Saat melakukan realibilita tes digunakan *Rumus Alpha*.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) - \left(1 - \frac{\sum si^2}{st^2}\right) \quad \text{(Rumus 3.2)}$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien realibilitas tes

n = Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 = Bilangan konstanta

$\sum si^2$ = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

st^2 = Varian total

c. Daya Pembeda Soal

Daya butir soal adalah indeks yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan setiap butir soal membedakan kelompok siswa yang berprestasi tinggi dengan kelompok siswa yang berprestasi rendah

³⁷Doni, et.al. 2015. *Evaluasi Pendidikan*. Depok: BETA. h.74

³⁸Sandu Siyoto, M.Ali Sodik. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Sleman: :Literasi Media Publishing. h. 83

Tabel 3.6

Tabel Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal

No.	Indeks Daya Beda	Klasifikasi
1	$D_p \leq 0,0$	Sangat Buruk
2	$0,0 < D_p \leq 0,20$	Buruk
3	$0,20 < D_p \leq 0,40$	Cukup
4	$0,40 < D_p \leq 0,70$	Baik
5	$0,70 < D_p \leq 1,0$	Tidak Baik

(Sumber: Tri Hijraini Arisanti Batubara, 2018)

G. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa, maka data dianalisis secara deskriptif. Sedangkan untuk melihat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa data dilakukan dengan statistik inferensial yaitu menggunakan teknik analisis varians (ANOVA) lalu dilanjutkan dengan Uji Tukey.

1. Analisis Deskriptif

Setelah dilaksanakan pembelajaran *Team Games Tournament* dan pembelajaran *Problem Solving*, dilakukan analisis deskriptif keterampilan berpikir kritis setelah tes dilakukan untuk mendeskripsikan tingkat keterampilan berpikir kritis matematika siswa. Dalam menentukan kriteria kemampuan berpikir kritis matematika siswa berpedoman pada Sudijono dengan kriteria yaitu: **“Sangat Kurang, Kurang, Cukup, Baik, Sangat Baik”**.³⁹

Dengan cara yang sama juga digunakan untuk menentukan kriteria dan menganalisis data tes kemampuan komunikasi matematis siswa secara deskriptif setelah pelaksanaan pembelajaran, dan disajikan dalam interval kriteria sebagai berikut

³⁹Anas Sudijono. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. h.45

Tabel 3.7
Interval Kriteria Skor Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Interval Nilai	Kategori Penilaian
1	$0 \leq \text{SKBK} < 45$	Sangat Kurang
2	$45 \leq \text{SKBK} < 65$	Kurang
3	$65 \leq \text{SKBK} < 75$	Cukup
4	$75 \leq \text{SKBK} < 90$	Baik
5	$90 \leq \text{SKBK} < 100$	Sangat Baik

Keterangan : SKBK = Skor Kemampuan Berpikir Kritis

2. Analisis Statistik Inferensial

Setelah data diperoleh kemudian diolah dengan teknik analisis data sebagai berikut :

- a) Menghitung rata-rata skor dengan rumus

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (\text{Rumus 3.4})$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata skor

$\sum X$ = jumlah skor

N = jumlah sampel

- b) Menghitung standar deviasi

Standar deviasi dapat dicari dengan rumus :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2} \quad (\text{Rumus 3.5})$$

Keterangan :

SD = standar deviasi

$\frac{\sum X^2}{N}$ = tiap skor dikuadratkan lalu dijumlahkan kemudian dibagi N

$\left(\frac{\sum X}{N}\right)^2$ = semua skor dijumlahkan, dibagi N kemudian dikuadratkan

c) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Dasar pengambilan keputusan adalah jika nilai $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan jika nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima.

d) Uji homogenitas

Uji homogenitas adalah suatu prosedur uji statistik yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama.

Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Uji Barlett.

Kriteria pengujian :

Jika $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel(1-\alpha; db=n-1)}$ maka Tolak H_0

Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel(1-\alpha; db=n-1)}$ maka Terima H_0 ⁴⁰

e) Uji hipotesis

Untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komniasi matematis siswa yang diberi perlakuan model *Team Games Tournament (TGT)* dan kelompok *problem solving* pada materi Trigonometri dilakukan dengan teknik abalisis varians (ANAVA) pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Kemudian dilanjut dengan Uji Tukey karena jumlah sampel setiap kelas sama.

H. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik yang diujicoba pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Hipotesis 1

Ho : $\mu A_1 = \mu A_2$

Ha : $\mu A_1 > \mu A_2$

Hipotesis 2

Ho : $\mu A_1 B_1 = \mu A_2 B_1$

Ha : $\mu A_1 B_1 > \mu A_2 B_1$

Hipotesis 3

⁴⁰Ibid, hal. 89

Ho : $\mu_{A_1 B_2} = \mu_{A_2 B_2}$

Ha : $\mu_{A_1 B_2} > \mu_{A_2 B_2}$

Keterangan :

μ_{A_1} : Skor rata-rata siswa yang diberi perlakuan dengan model *TGT*

μ_{A_2} : Skor rata-rata siswa yang diberi perlakuan dengan model *Problem Solving*

μ_{B_1} : Skor rata-rata kemampuan berpikir kritis matematika siswa

μ_{B_2} : Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa

$\mu_{A_1 B_1}$: Skor rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang diberi perlakuan dengan model *TGT*

$\mu_{A_1 B_2}$: Skor rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang diberi perlakuan *problem solving*

$\mu_{A_2 B_1}$: Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi perlakuan pembelajaran *TGT*

$\mu_{A_2 B_2}$: Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi perlakuan pembelajaran *Problem Solving*

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

1. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dimana tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving*. Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri Asahan yang beralamat di jalan Latsitarda Nusantara VIII Kel. Kisaran Naga, Kec. Kisaran Timur, Kab. Asahan. Sekolah ini berakreditasi A, dengan jumlah siswa kelas X secara keseluruhan berjumlah 357 orang, siswa kelas XI keseluruhannya berjumlah 347 orang, dan siswa kelas XII secara keseluruhan berjumlah 286 orang.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X-IPA MAN ASAHAN, dan dari populasi itu diambil dua kelas sebagai sampel yaitu kelas X-IPA 1 (35 siswa) dan kelas X-IPA 2 (35 siswa), dimana kelas eksperimen 1 (X-IPA 1) yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* dan kelas eksperimen 2 (X-IPA 2) yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*.

Instrument tes yang digunakan di dalam penelitian ini berbentuk tes uraian. Dimana terdapat 5 soal uraian yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dan 5 soal uraian yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Validator untuk memvalidasi instrument tes berbentuk uraian ini adalah siswa kelas XI-IPA 2 MAN ASAHAN dimana sampelnya berjumlah 23 siswa.

2. Temuan Khusus Penelitian

Secara ringkas hasil penelitian kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* dapat dideskripsikan pada tabel di bawah ini:

a. Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (A₁B₁)

Tabel 4.1

Data Kemampuan Berpikir Kritis Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (A₁B₁)

No	A ₁ B ₁	
1	N	35
2	$\sum X$	2665
3	$\sum X^2$	207183
4	Sd	11,19
5	Varians	125,36
6	Mean	76,14

Berdasarkan hasil post tes dari kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) pada lampiran dan data distribusi frekuensi yang terdapat dalam lampiran dapat diuraikan yaitu: nilai rata-rata (mean) = 76,14; Varians = 125,36; Standar Deviasi = 11,19; Nilai Maksimum = 95; Nilai Minimum = 60; Rentang Nilai = 35. Dimana keseluruhan proses perhitungan dapat dilihat dalam *lampiran 17*.

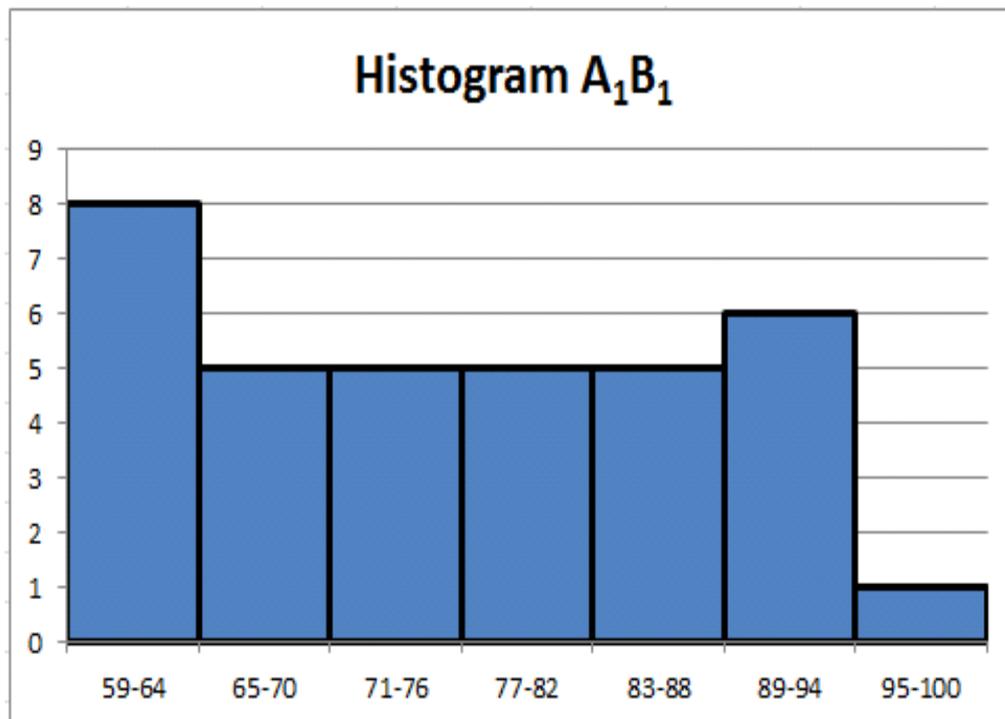
Berdasarkan tabel dan proses perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) mempunyai nilai yang **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

Secara kuantitatif proses perhitungan di atas dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.2
Distribusi frekuensi Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang
Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games*
***Tournament* (TGT) A₁B₁**

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	59-64	8	22,86%
2	65-70	5	14,29%
3	71-76	5	14,29%
4	77-82	5	14,29%
5	83-88	5	14,29%
6	89-94	6	17,14%
7	95-100	1	2,86%
Jumlah		35	100%

Berdasarkan nilai-nilai di atas, maka histogram dari data kelompok di atas adalah sebagai berikut:



Dari tabel dan histogram di atas, kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dapat diketahui bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **Sangat Kurang** tidak ada (0%); kemudian siswa yang memperoleh nilai **Kurang** sebanyak 8 siswa (22,86%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Cukup** sebanyak 8 siswa (22,86%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Baik** sebanyak 12 siswa (34,29%); dan siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Sangat Baik** sebanyak 7 siswa (20,00%).

b. Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (A₁B₂)

Tabel 4.3

Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (A₁B₂)

No	A ₁ B ₁	
1	N	35
2	$\sum X$	2593
3	$\sum X^2$	195053
4	Sd	9,31
5	Varians	86,73
6	Mean	74,09

Berdasarkan hasil post tes dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) pada lampiran dan data distribusi frekuensi yang terdapat dalam lampiran dapat diuraikan yaitu: nilai rata-rata (mean) = 74,09; Varians = 86,73; Standar Deviasi = 9,31; Nilai Maksimum = 94; Nilai Minimum = 60; Rentang Nilai =34. Dimana keseluruhan proses perhitungan dapat dilihat dalam *lampiran 17*.

Berdasarkan tabel dan proses perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) mempunyai nilai yang **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

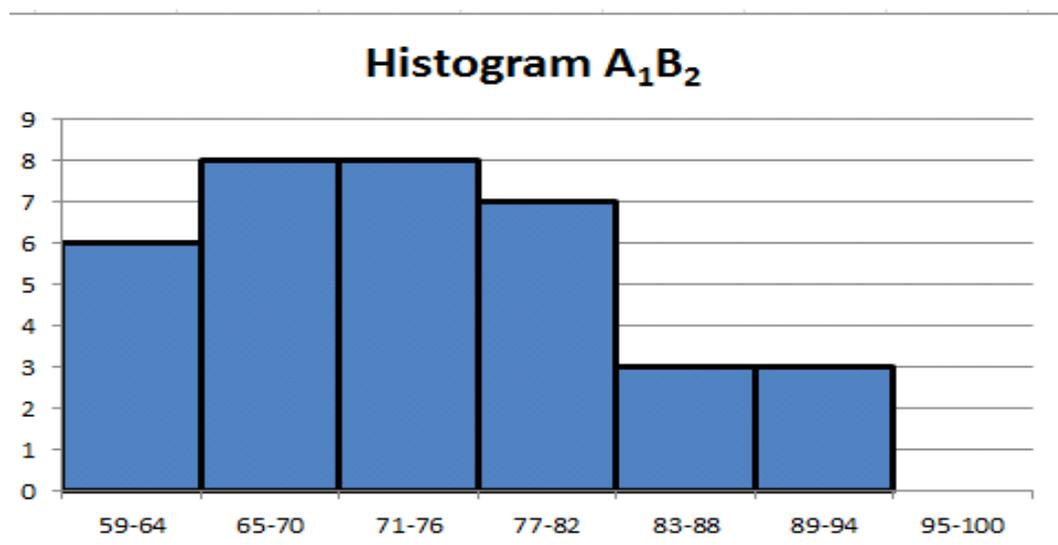
Secara kuantitatif proses perhitungan di atas dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.4

Distribusi frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) A₁B₂

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	59-64	6	17,14%
2	65-70	8	28,56%
3	71-76	8	22,86%
4	77-82	7	20,00%
5	83-88	3	8,57%
6	89-94	3	8,57%
7	95-100	0	0,00%
Jumlah		35	100%

Berdasarkan nilai-nilai di atas, maka histogram dari data kelompok di atas adalah sebagai berikut:



Dari tabel dan histogram di atas, kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dapat diketahui bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **Sangat Kurang** tidak ada (0%); kemudian siswa yang memperoleh nilai **Kurang** sebanyak 5 siswa (14,29%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Cukup** sebanyak 12 siswa (34,29%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Baik** sebanyak 15 siswa (42,86%); dan siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Sangat Baik** sebanyak 3 siswa (8,57%).

c. Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₁)

Tabel 4.5

Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₁)

No	A ₂ B ₁	
1	N	35
2	$\sum X$	2470
3	$\sum X^2$	176286
4	Sd	7,62
5	Varians	58,08
6	Mean	70,57

Berdasarkan hasil post tes dari kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada lampiran dan data distribusi frekuensi yang terdapat dalam lampiran dapat diuraikan yaitu: nilai rata-rata (mean) = 70,57; Varians = 58,08; Standar Deviasi = 7,62; Nilai Maksimum = 85; Nilai Minimum = 59; Rentang Nilai = 26. Dimana keseluruhan proses perhitungan dapat dilihat dalam *lampiran 17*.

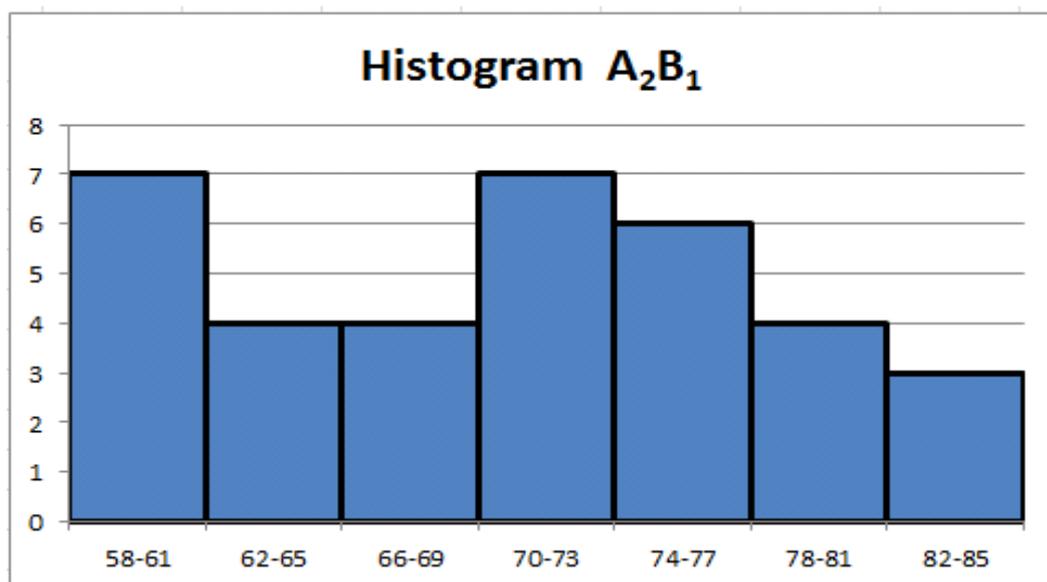
Berdasarkan tabel dan proses perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* mempunyai nilai yang **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

Secara kuantitatif proses perhitungan di atas dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.6
Distribusi frekuensi Data Kemampuan Berpikir Kritis Yang Diajar
Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₁)

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	58-61	7	20,00%
2	62-65	4	11,43%
3	66-69	4	11,43%
4	70-73	7	20,00%
5	74-77	6	17,14%
6	78-81	4	11,43%
7	82-85	3	8,57%
Jumlah		35	100%

Berdasarkan nilai-nilai di atas, maka histogram dari data kelompok di atas adalah sebagai berikut:



Dari tabel dan histogram di atas, kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* dapat diketahui bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **Sangat Kurang** tidak ada (0%); kemudian siswa yang memperoleh nilai **Kurang** sebanyak 9 siswa (25,71%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Cukup** sebanyak 13 siswa (37,14%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Baik** sebanyak 13 siswa (37,14%); dan siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Sangat Baik** sebanyak 0 siswa (0,00%).

d. Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₂)

Tabel 4.7

Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₂)

No	A ₂ B ₁	
1	N	35
2	$\sum X$	2079
3	$\sum X^2$	127323
4	Sd	10,61
5	Varians	112,65
6	Mean	59,4

Berdasarkan hasil post tes dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada lampiran dan data distribusi frekuensi yang terdapat dalam lampiran dapat diuraikan yaitu: nilai rata-rata (mean) =59,4; Varians = 112,65; Standar Deviasi = 10,61; Nilai Maksimum = 80; Nilai Minimum = 44; Rentang Nilai = 36. Dimana keseluruhan proses perhitungan dapat dilihat dalam *lampiran 17*.

Berdasarkan tabel dan proses perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* mempunyai nilai yang **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

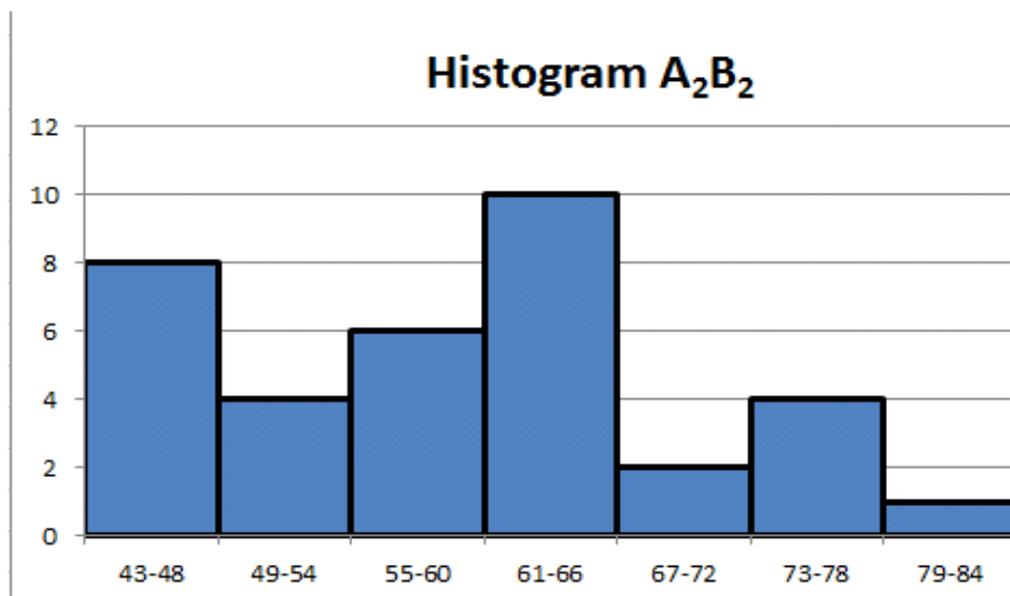
Secara kuantitatif proses perhitungan di atas dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.8

Distribusi frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₂)

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	43-48	8	22,86%
2	49-54	4	11,43%
3	55-60	6	17,14%
4	61-66	10	28,57%
5	67-72	2	5,71%
6	73-78	4	11,43%
7	79-84	1	2,86%
Jumlah		35	100%

Berdasarkan nilai-nilai di atas, maka histogram dari data kelompok di atas adalah sebagai berikut:



Dari tabel dan histogram di atas, kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* dapat diketahui bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **Sangat Kurang** tidak ada (0%); kemudian siswa yang memperoleh nilai **Kurang** sebanyak 22 siswa (62,86%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Cukup** sebanyak 9 siswa (25,71%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Baik** sebanyak 4 siswa (11,43%); dan siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Sangat Baik** sebanyak 0 siswa (0,00%).

e. Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) (A₁B)

Tabel 4.9

Data Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games tournament* (TGT) (A₁B)

No	A ₂ B	
1	N	70
2	$\sum X$	5258
3	$\sum X^2$	402236
4	Sd	10,28
5	Varians	105,59
6	Mean	75,11

Berdasarkan hasil post tes dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) pada lampiran dan data distribusi frekuensi yang terdapat dalam lampiran dapat diuraikan yaitu: nilai rata-rata (mean) = 75,11; Varians = 105,59; Standar Deviasi = 10,28; Nilai Maksimum = 95; Nilai Minimum = 60; Rentang Nilai = 35. Dimana keseluruhan proses perhitungan dapat dilihat dalam *lampiran 17*.

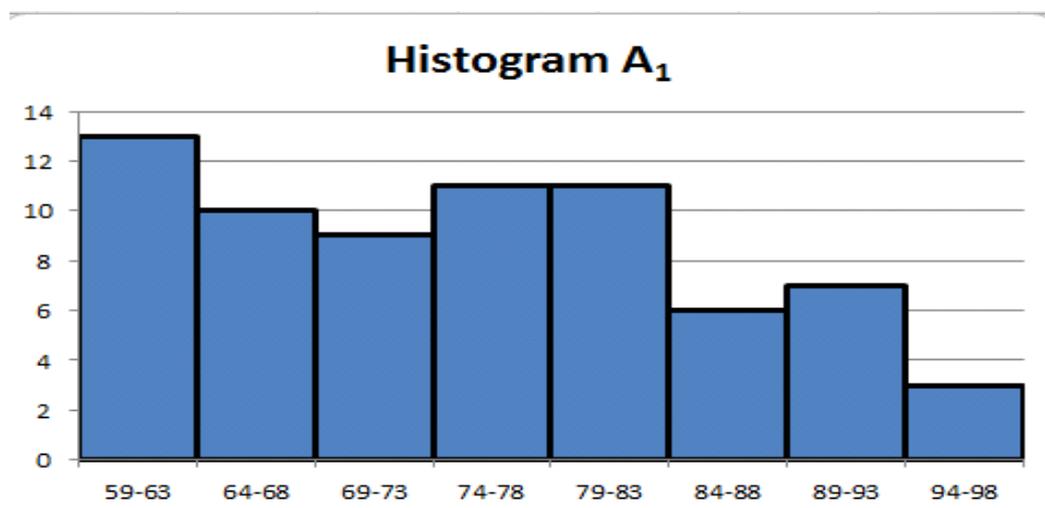
Berdasarkan tabel dan proses perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teas Games Tournament* (TGT) mempunyai nilai yang **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

Secara kuantitatif proses perhitungan di atas dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.10
Distribusi frekuensi Data Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games Tournamen* (A₁)

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	59-63	13	18,57%
2	64-68	10	14,29%
3	69-73	9	12,86%
4	74-78	11	15,71%
5	79-83	11	15,71%
6	84-88	6	8,57%
7	89-93	7	10,00%
8	94-98	3	4,29%
Jumlah		70	100%

Berdasarkan nilai-nilai di atas, maka histogram dari data kelompok di atas adalah sebagai berikut:



Dari tabel dan histogram di atas, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dapat diketahui bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **Sangat Kurang** tidak ada (0%); kemudian siswa yang memperoleh nilai **Kurang** sebanyak 13 siswa (18,57%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Cukup** sebanyak 20 siswa (28,57%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Baik** sebanyak 27 siswa (38,57%); dan siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Sangat Baik** sebanyak 10 siswa (14,29 %).

f. Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂)

Tabel 4.11

Data Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving*) (A₂)

No	A ₂	
1	N	70
2	$\sum X$	4549
3	$\sum X^2$	303609
4	Sd	10,76
5	Varians	115,78
6	Mean	64.99

Berdasarkan hasil post tes dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada lampiran dan data distribusi frekuensi yang terdapat dalam lampiran dapat diuraikan yaitu: nilai rata-rata (mean) = 76,07; Varians = 90,65; Standar Deviasi = 9,52; Nilai Maksimum = 92; Nilai Minimum = 60; Rentang Nilai = 32. Dimana keseluruhan proses perhitungan dapat dilihat dalam *lampiran 17*.

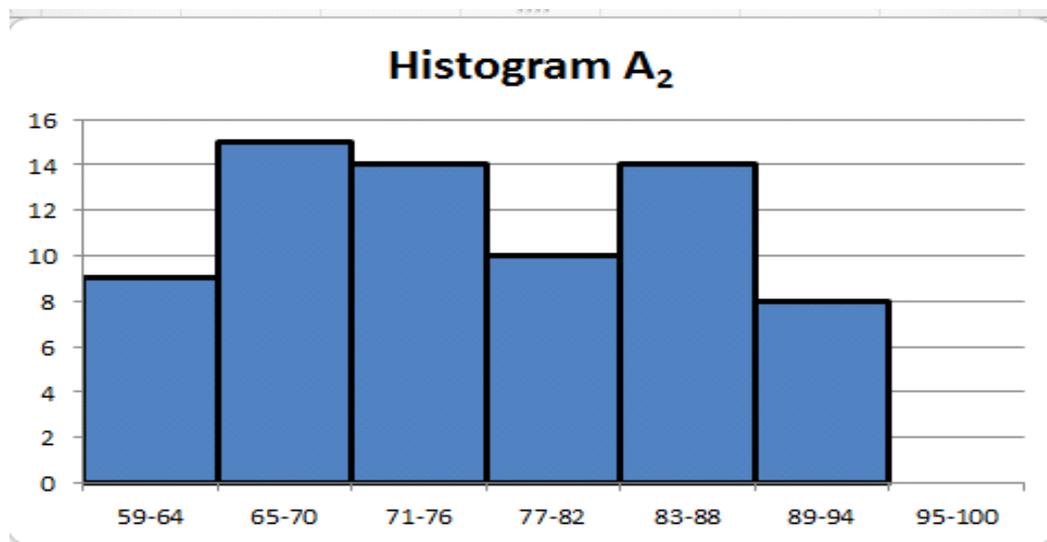
Berdasarkan tabel dan proses perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* mempunyai nilai yang **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

Secara kuantitatif proses perhitungan di atas dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.12
Distribusi frekuensi Data Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂)

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	59-64	9	12,86%
2	65-70	15	21,43%
3	71-76	14	20,00%
4	77-82	10	14,26%
5	83-88	14	20,00%
6	89-94	8	11,43%
7	95-100	0	0,00%
Jumlah		70	100%

Berdasarkan nilai-nilai di atas, maka histogram dari data kelompok di atas adalah sebagai berikut:



Dari tabel dan histogram di atas, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* dapat diketahui bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **Sangat Kurang** tidak ada (0%); kemudian siswa yang memperoleh nilai **Kurang** sebanyak 31 siswa (44,29%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Cukup** sebanyak 22 siswa (31,43%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Baik** sebanyak 17 siswa (24,29%); dan siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Sangat Baik** sebanyak 0 siswa (0,00 %).

g. Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan Model Pembelajaran *Problem Solving* (B₁)

Tabel 4.13

Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan Model Pembelajaran *Problem Solving* (B₁)

No	B ₁	
1	N	70
2	$\sum X$	5135
3	$\sum X^2$	383469
4	Sd	9,91
5	Varians	91,72
6	Mean	73,36

Berdasarkan hasil post tes dari kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* pada lampiran dan data distribusi frekuensi yang terdapat dalam lampiran dapat diuraikan yaitu: nilai rata-rata (mean) = 73,36; Varians = 91,72; Standar Deviasi = 9,91; Nilai Maksimum = 95; Nilai Minimum = 59; Rentang Nilai = 32. Dimana keseluruhan proses perhitungan dapat dilihat dalam *lampiran 17*.

Berdasarkan tabel dan proses perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* mempunyai nilai yang **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

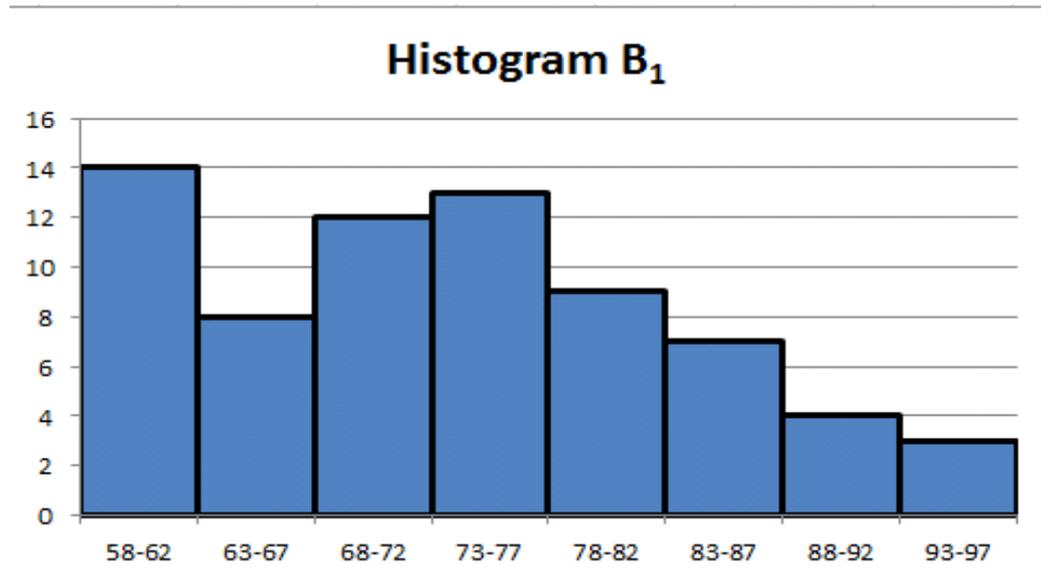
Secara kuantitatif proses perhitungan di atas dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.14

Distribusi frekuensi Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan Model Pembelajaran *Problem Solving* (B₁)

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	58-62	14	20,00%
2	63-67	8	11,43%
3	68-72	12	17,14%
4	73-77	13	18,57%
5	78-82	9	12,86%
6	83-87	7	10,00%
7	88-92	4	5,71%
8	93-97	3	4,29%
Jumlah		70	100%

Berdasarkan nilai-nilai di atas, maka histogram dari data kelompok di atas adalah sebagai berikut:



Dari tabel dan histogram di atas, kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* dapat diketahui bahwa: jumlah siswa yang memperoleh nilai **Sangat Kurang** tidak ada (0%); kemudian siswa yang memperoleh nilai **Kurang** sebanyak 17 siswa (24,29%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Cukup** sebanyak 21 siswa (30,00%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Baik** sebanyak 25 siswa (35,71%); dan siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Sangat Baik** sebanyak 7 siswa (10,00 %).

h. Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan Model Pembelajaran *Problem Solving* (B₂)

Tabel 4.15

Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan Model Pembelajaran *Problem Solving* (B₂)

No	B ₂	
1	N	70
2	$\sum X$	4672
3	$\sum X^2$	322376
4	Sd	12,37
5	Varians	152,95
6	Mean	66,74

Berdasarkan hasil post tes dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* pada lampiran dan data distribusi frekuensi yang terdapat dalam lampiran dapat diuraikan yaitu: nilai rata-rata (mean) = 66,74; Varians = 152,95; Standar Deviasi = 12,37; Nilai Maksimum = 94; Nilai Minimum = 44; Rentang Nilai = 50. Dimana keseluruhan proses perhitungan dapat dilihat dalam *lampiran 17*.

Berdasarkan tabel dan proses perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* mempunyai nilai yang **beragam** atau **berbeda** antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya.

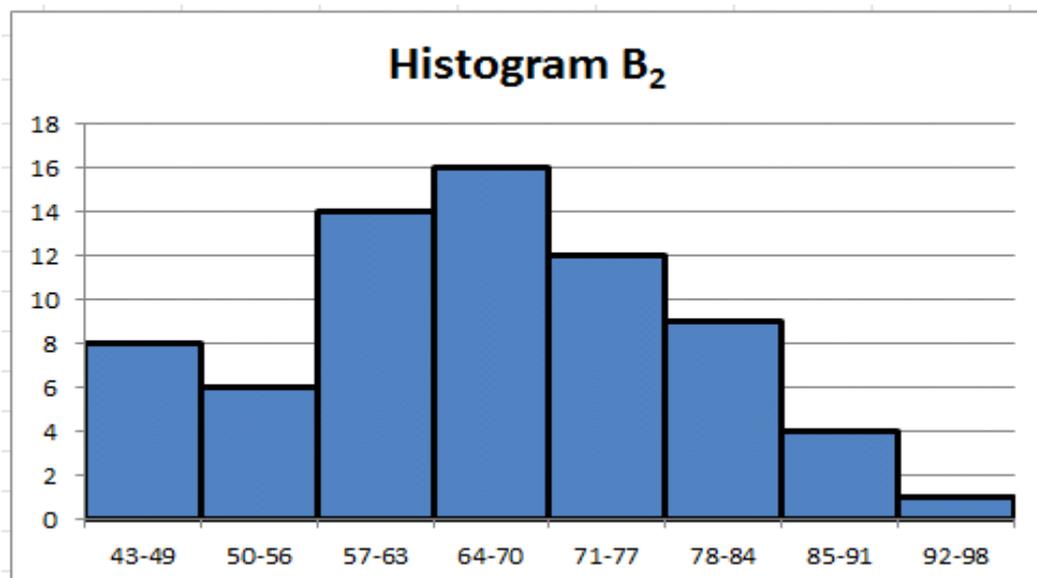
Secara kuantitatif proses perhitungan di atas dapat dilihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.16

Distribusi frekuensi Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan Model Pembelajaran *Problem Solving* (B₂)

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	43-49	8	11,43%
2	50-56	6	8,57%
3	57-63	14	20,00%
4	64-70	16	22,86%
5	71-77	12	17,14%
6	78-84	9	12,85%
7	85-91	4	5,71%
8	92-98	1	1,43%
Jumlah		70	100%

Berdasarkan nilai-nilai di atas, maka histogram dari data kelompok di atas adalah sebagai berikut:



Dari tabel dan histogram di atas, kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* dapat diketahui bahwa: jumlah siswa

yang memperoleh nilai **Sangat Kurang** tidak ada (0%); kemudian siswa yang memperoleh nilai **Kurang** sebanyak 27 siswa (38,57%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Cukup** sebanyak 21 siswa (30,00%); kemudian siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Baik** sebanyak 19 siswa (27,14%); dan siswa yang memperoleh nilai dengan kategori **Sangat Baik** sebanyak 3 siswa (4,29%).

B. Pengujian Persyaratan Analisis

Sebelum dilakukannya uji hipotesis analisis varians (ANAVA) terhadap nilai postes siswa, maka perlu dilakukan terlebih dahulu uji persyaratan yang terdiri dari: pertama, data yang akan diuji bersumber dari sampel yang dipilih secara acak; kedua, sampel harus berasal dari populasi yang berdistribusi normal sehingga harus dilakukan uji persyaratan analisis yaitu uji normalitas; dan ketiga kelompok data harus mempunyai variansi yang homogeny sehingga untuk mengetahuinya harus dilakukan uji persyaratan analisis yaitu uji homogenitas.

Oleh karena itu, maka untuk uji persyaratan analisis data dapat diketahui dari lampiran dan pembahasan di bawah ini:

1. Uji Normalitas

Teknik analisis data dalam melakukan uji normalitas yang dapat digunakan salah satunya adalah teknik analisis *Liliefors*, dimana teknik analisis *Liliefors* ini dilakukan sebelum dilakukannya uji hipotesis. Berdasarkan sampel acak maka uji hipotesis nol bahwa sampel berasal dari populasi normal dan hipotesis tandingan haruslah populasi yang berdistribusi tidak normal. Dengan syarat jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data dapat dikatakan berdistribusi normal, dan jika $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka sebaran data dapat dikatakan tidak berdistribusi normal.

Oleh karena itu, berdasarkan data uji normalitas yang telah dilakukan dalam lampiran, maka dapat diketahui bahwa:

a. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (A₁B₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel yang dapat dilihat pada *lampiran 27* yaitu hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT), maka dapat diketahui bahwa nilai $L_{hitung} = 0,089$ dan nilai $L_{tabel} = 0,150$. Maka berdasarkan uji persyaratn uji normalitas teknik analisis *Liliefors*, yang mana jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dan berdasarkan data di atas maka $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,089 < 0,150$, maka dapat disimpulkan bahwa sampel pada hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**

b. Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (A₁B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel yang dapat dilihat pada *lampiran 27* yaitu hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT), maka dapat diketahui bahwa nilai $L_{hitung} = 0,11$ dan nilai $L_{tabel} = 0,150$. Maka berdasarkan uji persyaratn uji normalitas teknik analisis *Liliefors*, yang mana jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dan berdasarkan data di atas maka $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,11 < 0,150$, maka dapat disimpulkan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**

c. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel yang dapat dilihat pada lampiran 27 yaitu hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif *Problem Solving*, maka dapat diketahui bahwa nilai $L_{hitung} = 0,098$ dan nilai $L_{tabel} = 0,150$. Maka berdasarkan uji persyaratn uji normalitas teknik analisis *Liliefors*, yang mana jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dan berdasarkan data di atas maka $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,098 < 0,150$, maka dapat disimpulkan bahwa sampel pada hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model *Problem Solving* berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**

d. Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel yang dapat dilihat pada lampiran 27 yaitu hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif *Problem Solving*, maka dapat diketahui bahwa nilai $L_{hitung} = 0,097$ dan nilai $L_{tabel} = 0,150$. Maka berdasarkan uji persyaratn uji normalitas teknik analisis *Liliefors*, yang mana jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dan berdasarkan data di atas maka $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,097 < 0,150$, maka dapat disimpulkan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model *Problem Solving* berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**

e. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (A₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel yang dapat dilihat pada *lampiran 27* yaitu hasil kemampuan berikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT), maka dapat diketahui bahwa nilai $L_{hitung} = 0,084$ dan nilai $L_{tabel} = 0,106$. Maka berdasarkan uji persyaratn uji normalitas teknik analisis *Liliefors*, yang mana jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dan berdasarkan data di atas maka $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,084 < 0,106$ maka dapat disimpulkan bahwa sampel pada hasil kemampuan berikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**

f. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* (A₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel yang dapat dilihat pada *lampiran 27* yaitu hasil kemampuan berpikir kriti dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif *Problem Solving*, maka dapat diketahui bahwa nilai $L_{hitung} = 0,075$ dan nilai $L_{tabel} = 0,106$ Maka berdasarkan uji persyaratn uji normalitas teknik analisis *Liliefors*, yang mana jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dan berdasarkan data di atas maka $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,075 < 0,106$, maka dapat disimpulkan bahwa sampel pada hasil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**

g. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* (B₁)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel yang dapat dilihat pada *lampiran 27* yaitu hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (Tgt) dan model pembelajaran *Problem Solving*, maka dapat diketahui bahwa nilai $L_{hitung} = 0,081$ dan nilai $L_{tabel} = 0,106$ Maka berdasarkan uji persyaratn uji normalitas teknik analisis *Liliefors*, yang mana jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dan berdasarkan data di atas maka $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,081 < 0,106$, maka dapat disimpulkan bahwa sampel pada hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (Tgt) dan model pembelajaran *Problem Solving* berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**

h. Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* (B₂)

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas untuk sampel yang dapat dilihat pada *lampiran 27* yaitu hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (Tgt) dan model pembelajaran *Problem Solving*, maka dapat diketahui bahwa nilai $L_{hitung} = 0,055$ dan nilai $L_{tabel} = 0,106$ Maka berdasarkan uji persyaratn uji normalitas teknik analisis *Liliefors*, yang mana jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sebaran data berdistribusi normal, dan berdasarkan data di atas maka $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,055 < 0,106$, maka dapat disimpulkan bahwa sampel pada hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (Tgt) dan model pembelajaran *Problem Solving* berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**

Sehingga kesimpulan dari hasil uji normalitas dari masing-masing kelompok data dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.17

Rangkuman Hasil Uji Normalitas Menggunakan Teknik Analisis *Liliefors*

kelompok	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
A₁B₁	0,089	0,150	H ₀ : Diterima, Normal
A₁B₂	0,11		H ₀ : Diterima, Normal
A₂B₁	0,098		H ₀ : Diterima, Normal
A₂B₂	0,097		H ₀ : Diterima, Normal
A₁	0,084	0,106	H ₀ : Diterima, Normal
A₂	0,075		H ₀ : Diterima, Normal
B₁	0,081		H ₀ : Diterima, Normal
B₂	0,055		H ₀ : Diterima, Normal

Keterangan :

- A₁B₁ = Kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT)
- A₁B₂ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT)
- A₂B₁ = Kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*
- A₂B₂ = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang dilakukan pada populasi yang berdistribusi normal adalah *Uji Bartlett*. Dimana jika $X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa kelompok sampel tersebut berasal dari popuasi yang homogen. Nilai dari $X^2 \text{ hitung}$ dapat dilihat pada tabel (chi-kuadrat).

Uji homogenitas dilakukan pada kelompok sampel (A_1B_1) , (A_1B_2) , (A_2B_1) dan (A_2B_2) , dimana untuk proses perhitungannya dapat dilihat pada *lampiran 28*.

Tabel 4.18

Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Untuk Kelompok Sampel (A_1B_1) , (A_1B_2) , (A_2B_1) dan (A_2B_2)

V_{ar}	db (n-1)	1/db	Si^2	db . Si^2	Log (Si^2)	db.Log (Si^2)
A₁B₁	34	0,029	125,36	4262,24	2,09	71,06
A₂B₁	34	0,029	58,08	1974,72	1,76	59,84
A₁B₂	34	0,029	86,73	2948,82	1,94	65,96
A₂B₂	34	0,029	112,65	3830,1	2,05	69,7
Jumlah	136	0,116	382,82	13015,88	7,84	266,56
Variansi Gabungan (S^2)			95,71			
Log (S^2)			1,98			
Nilai B			269,28			
Nilai (X^2) hitung			6,26			
Nilai (X^2) tabel			7,81			
Nilai (X^2) hitung < Nilai (X^2) tabel, maka data homogeny						

V_{ar}	db (n-1)	1/db	Si^2	db . Si^2	Log (Si^2)	db.Log (Si^2)
A ₁	69	0,014	105,59	7285,71	2,02	139.38
A ₂	69	0,014	115,78	7988,82	2.06	142.14
Jumlh	138	0,028	221,37	15274,53	4.08	281.52
Variansi Gabungan (S^2)			110,69			
Log (S^2)			2,044			
Nilai B			282,07			
Nilai (X^2) hitung			1,27			
Nilai (X^2) tabel			3,841			
Nilai (X^2) hitung < Nilai (X^2) tabel, maka data homogeny						

V_{ar}	db (n-1)	1/db	Si^2	db . Si^2	Log (Si^2)	db.Log (Si^2)
B ₁	69	0,014	98,26	6779,94	1,99	137,31
B ₂	69	0,014	152,95	10553,55	2,18	150,42
Jumlh	138	0,028	251,21	17333,49	4.17	287,73
Variansi Gabungan (S^2)			125,605			
Log (S^2)			2,09			
Nilai B			288,42			
Nilai (X^2) hitung			1,58			
Nilai (X^2) tabel			3,841			
Nilai (X^2) hitung < Nilai (X^2) tabel, maka data homogeny						

Maka berdasarkan rangkuman tabel uji homogenitas di atas, dapat disimpulkan bahwa semua kelompok sampel data berasal dari populasi yang homogen.

C. Pengujian Hipotesis

1. Analisis Varians dan Uji Tuckey

Analisis yang digunakan untuk mengetahui dan menguji ketiga hipotesis yang ada di dalam penelitian ini yaitu analisis varians dua jalur (ANAVA) dan dilanjutkan dengan uji tuckey.

Dimana proses perhitungan untuk analisis data dua jalur (ANAVA) 2 x 2 dapat dilihat pada *lampiran 2*. Dan untuk rangkuman hasil analisis hipotesis dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.19

Rangkuman Hasil Analisis Pada Tabel ANAVA

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar Kolom (A)	1	3590,58	3590,58	37,52***	4,12
Antar Baris (B)	1	1531,21	1531,21	15,99	
Interaksi (AxB)	1	726,86	726,86	7,60	
Antar Kelompok A dan B	3	5848,65	1949,55	20,37	2,87
Dalam Kelompok	136	13016	95,71		
Total Reduksi	139				

Setelah dilakukan analisis varians dua jalur (2 x 2) untuk mengetahui dan menguji perbedaan ketiga masing-masing kelompok sampel, maka dilanjutkan dengan melakukan *Uji Tuckey* yang mana *Uji Tuckey* dilakukan pada kelompok:

- *Main Effect A*, yaitu A_1 dan A_2 serta *Main Effect B*, yaitu B_1 dan B_2
- *Simple Effect A*, yaitu A_1 dan A_2 untuk B_1 serta A_1 dan A_2 untuk B_2
- *Simple Effect B*, yaitu B_1 dan B_2 untuk A_1 serta B_1 dan B_2 untuk A_2

Setelah dilakukan uji analisis varians dua jalur (2 x 2) dan perhitungan dilanjutkan dengan *Uji Tuckey*, maka pembahasan dari masing-masing hipotesis dapat disimpulkan bahwa :

a) Hipotesis Pertama

Hipotesis penelitian: Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*.

Hipotesis Statistik:

$$H_0 : \mu A_1 B_1 = \mu A_2 B_1$$

$$H_a : \mu A_1 B_1 > \mu A_2 B_1$$

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

Dilakukan uji analisis varians dua jalur (ANAVA) 2 x 2 yaitu perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₁ untuk menguji hipotesis pertama.

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil uji analisis varians dua jalur (ANAVA) diketahui bahwa $F_{hitung} = 5,92$ dan diketahui nilai F_{tabel} pada taraf $\alpha = 0,05$ yaitu **3,998**. Maka untuk menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak maka dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} . Maka dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $5,92 > 3,998$ maka menolak H_0 dan menerima H_a

Tabel 4.20

Perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₁

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar (A)	1	543,21	543,21	5,92	3,998
Dalam	68	6236,86	91,72		
Total	69	6780,07			

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis di atas, maka dapat disimpulkan bahwa: **Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Lebih Baik Daripada Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving*.**

Kemudian dilakukan *Uji Tuckey* yang proses perhitungannya dapat dilihat pada *lampiran 29* dan diperoleh bahwa $Q_3(A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1 \text{ hitung}) > Q_{tabel}$ yaitu $3,44 > 2,814$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa: secara keseluruhan hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri.

b) Hipotesis Kedua

Hipotesis penelitian: Tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*.

Hipotesis Statistik:

$$H_0 : \mu_{A_1B_2} = \mu_{A_2B_2}$$

$$H_a : \mu_{A_1B_2} > \mu_{A_2B_2}$$

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

Dilakukan uji analisis varians dua jalur (ANOVA) 2 x 2 yaitu perbedaan A_1 dan A_2 untuk B_2 untuk menguji hipotesis kedua.

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada rangkuman hasil uji analisis varians dua jalur (ANOVA) diketahui bahwa $F_{hitung} = 37,86$ dan diketahui nilai F_{tabel} pada taraf $\alpha = 0,05$ yaitu $3,998$. Maka untuk menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak maka dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} . Maka dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $37,86 > 3,998$, maka menolak H_0 dan menerima H_a

Tabel 4.21
Perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₁

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar (A)	1	3774,23	3774,23	37,86	3,998
Dalam	68	6779,14	99,69		
Total	69	10553,37			

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis di atas, maka dapat disimpulkan bahwa: **Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Lebih Baik Daripada Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving*.**

Kemudian dilakukan *Uji Tuckey* yang proses perhitungannya dapat dilihat pada *lampiran 29* dan diperoleh bahwa $Q_4(A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2 \text{ hitung}) > Q_{tabel}$ yaitu $8,69 > 2,814$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa: secara keseluruhan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri.

c) Hipotesis Ketiga

Hipotesis penelitian: Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*.

Hipotesis Statistik:

$$H_0 : \mu A_1 B_2 = \mu A_2 B_2$$

$$H_a : \mu A_1 B_2 > \mu A_2 B_2$$

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

Dilakukan uji analisis varians dua jalur (ANAVA) 2 x 2 untuk menguji hipotesis ketiga.

Berdasarkan hasil analisis uji F yang terdapat pada **Rangkuman Hasil Uji Analisis Varians Dua Jalur (ANAVA)**, maka diketahui bahwa $F_{hitung} = 37,52$ dan diketahui nilai F_{tabel} pada taraf $\alpha = 0,05$ yaitu **4,12**. Maka untuk menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak maka dilakukan perbandingan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} . Maka dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu **37,86** $>$ 3,998, maka menolak H_0 dan menerima H_a

Tabel 4.22

Rangkuman Hasil Analisis Pada Tabel ANAVA

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} α 0,05
Antar Kolom (A)	1	3590,58	3590,58	37,52***	4,12
Antar Baris (B)	1	1531,21	1531,21	15,99	
Interaksi (AxB)	1	726,86	726,86	7,60	
Antar Kelompok A dan B	3	5848,65	1949,55	20,37	2,87
Dalam Kelompok	136	13016	95,71		
Total Reduksi	139				

Berdasarkan hasil pembuktian hipotesis di atas, maka dapat disimpulkan bahwa: **Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Lebih Baik Daripada Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Problem Solving.**

Berdasarkan penjelasan dan jawaban dari masing-masing hipotesis maka dapat disimpulkan bahwa:

*Secara keseluruhan hasil tes post test menunjukkan bahwa baik kemampuan berpikir kritis siswa maupun kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Teams Games Tournament (TGT) **lebih baik** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran Problem Solving.*

Untuk proses perhitungan dari Uji F dan juga Uji Tuckey dapat dilihat pada *lampiran 29* dan untuk rangkuman tabel Uji Tuckey dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.23
Rangkuman Hasil Analisis Uji Tuckey

Pasangan Kelompok yang Dibandingkan	Q_{hitung}	Q_{tabel}	Kesimpulan
		0,05	
$Q_1(A_1 \text{ dan } A_2)$	8,65	2,814	Signifikan
$Q_2(B_1 \text{ dan } B_2)$	5,60		Signifikan
$Q_3(A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1)$	3,44	2,871	Signifikan
$Q_4(A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2)$	8,69		Signifikan
$Q_5(A_1B_1 \text{ dan } A_1B_2)$	1,18		Tidak Signifikan
$Q_6(A_2B_1 \text{ dan } A_2B_2)$	7,16		Signifikan
$Q_7(A_1B_1 \text{ dan } A_2B_2)$	4,92		Signifikan
$Q_8(A_2B_1 \text{ dan } A_1B_2)$	3,52		Signifikan

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Pada bagian di bawah, akan dijelaskan dan diinterpretasikan data hasil post test yang didapat di dalam penelitian, yang mana yang akan dijelaskan di bawah adalah hasil test terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving*.

1. Berdasarkan temuan hipotesis pertama, maka dapat diketahui bahwa: kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi Trigonometri di kelas X MAN ASAHAN. Dimana diketahui bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) yaitu **76,14** sedangkan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* yaitu **70,57**.

Hasil temuan hipotesis pertama di atas sesuai dengan pendapat Slavin yang menjelaskan bahwa model pembelajaran kooperatif dapat memberikan dampak positif kepada siswa dan membuat siswa lebih aktif dalam pelajaran . mengapa? Hal ini dikarenakan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif siswa dituntut untuk belajar di dalam kelompok dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara bersama-sama. Dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif juga siswa dapat berinteraksi secara bebas dengan teman kelompoknya tanpa harus merasa takut dan siswa bebas berpendapat di dalam kelompok. Kemudian model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) juga memberikan dampak yang positif di dalam pembelajaran karena model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) ini selain membuat siswa aktif di dalam pembelajaran, model ini juga membuat siswa tidak merasa bosan di dalam belajar karena di dalam

penerapannya terdapat *permainan dan tournament* yang dilakukan di dalam kelompok, jadi selain siswa akan berusaha memecahkan permasalahan yang diberikan, siswa juga akan merasa senang dan tidak bosan ketika memecahkan permasalahan tersebut. Hal ini akan membuat meningkatnya kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Berdasarkan temuan hipotesis kedua, maka dapat diketahui bahwa: kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi Trigonometri di kelas X MAN ASAHAN. Dimana diketahui bahwa nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) yaitu **74,09** sedangkan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* yaitu **59,40**.

Hasil temuan hipotesis kedua di atas sesuai dengan pendapat Shoimin yang mengemukakan bahwa salah satu kelebihan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) di dalam pembelajaran adalah siswa dapat berinteraksi secara bebas dengan sesama teman dan siswa dapat berkomunikasi serta bertukar pikiran dengan teman sekelompoknya secara bebas dengan tujuan agar kelompok mereka akan keluar menjadi pemenangnya di akhir tournament. Dengan demikian semua siswa akan terlibat aktif di dalam pembelajaran dan siswa yang memiliki kecerdasan lebih tinggi akan membantu temannya yang kurang memahami materi yang diajarkan karena di dalam penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) ini penilaian yang dilakukan adalah kelompok, maka kelompok yang memenuhi kriteria kelulusan yang akan menjadi pemenang dan akan mendapatkan *reward*. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) ini juga membuat siswa lebih percaya diri untuk mengemukakan jawaban yang mereka peroleh setelah melakukan

diskusi kelompok karena pada langkah –langkah pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) ada namanya *turnament* yang mana di dalam *tournament* itu semua siswa wajib menyampaikan hasil diskusi kelompok mereka secara berganti-gantian. Hal ini juga akan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa baik dalam tulisan maupun dalam lisan.

3. Berdasarkan temuan hipotesis ketiga, maka dapat diketahui bahwa: kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi Trigonometri di kelas X MAN ASAHAN. Dimana berdasarkan hasil nilai rata-rata pada hipotesis pertama dan hipotesis kedua dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*.

Hasil temuan hipotesis ketiga di atas sesuai dengan pendapat Slavin yang menjelaskan bahwa model pembelajaran kooperatif dapat memberikan dampak positif kepada siswa dan membuat siswa lebih aktif dalam pelajaran dan sejalan dengan pendapat Shoimin yang mengemukakan bahwa salah satu kelebihan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) di dalam pembelajaran adalah siswa dapat berinteraksi secara bebas dengan sesama teman dan siswa dapat meningkatkan kerja sama serta rasa solidaritas antar sesama siswa.

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) juga akan membuat siswa berpikir kritis untuk memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru dengan tujuan agar kelompok mereka keluar menjadi pemenang, dengan adanya tujuan akhir untuk

menjadi pemenang maka mereka akan bersungguhsungguh dan benar-benar mencoba mencari solusi dari permasalahan yang diberikan. Dengan demikian siswa akan lebih meningkatkan kemampuan kognitif mereka dan hal tersebut akan membuat kemampuan berpikir kritis siswa lebih meningkat. Kemudian penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran karena didalam pembelajaran model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) ini menekankan kepada **diskusi kelompok** dan mencari solusi penyelesaian dari permasalahan yang ada secara bersama-sama.

E. Keterbatasan dan Kelemahan Penelitian

Keterbatasan dan kelemahan pada penelitian tentang perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *problem solving* di kelas x MAN ASAHAN adalah karena peneliti disini hanya membatasi pada materi trigonometri saja.

Kemudian ada banyak faktor yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika salah satunya adalah penerapan model pembelajaran yang dapat membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan bersemangat dalam pembelajaran. Tetapi pada penelitian ini, peneliti hanya menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* untuk melihat kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada pelajaran matematis materi trigonometri tidak pada pelajaran lainnya.

Pada pembelajaran matematika, bukan hanya kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan komunikasi matematis saja, tetapi terdapat faktor lain yang mempengaruhi hasil belajar siswa seperti kondisi belajar siswa, ruangan belajar, minat siswa dan lainnya dimana hal ini juga yang mengakibatkan penerapan

model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* belum terlaksana dengan baik.

Kemudian pada saat *test post test* berlangsung, peneliti telah melakukan pengawasan dengan sangat teliti, tetapi jika masih ada siswa yang melakukan kecurangan dalam pelaksanaan *test post test* maka hal tersebut merupakan suatu kelemahan dalam penelitian ini.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka peneliti menyimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan antara Kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*. Kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi Trigonometri di kelas X MAN ASAHAN.
2. Terdapat perbedaan antara Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi Trigonometri di kelas X MAN ASAHAN.
3. Terdapat perbedaan antara Kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*. Kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi Trigonometri di kelas X MAN ASAHAN.

4. terjadi interaksi yang signifikan antara model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi trigonometri di kelas X MAN ASAHAN.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan bahwa:

1. Dalam proses pembelajaran sebaiknya guru dapat mengembangkan pengetahuan yang dimiliki siswa dengan cara melatih kemampuan berpikirnya dengan menerapkan LKPD pada saat proses pembelajaran sehingga siswa akan aktif dalam mengikuti proses pembelajaran
2. Model kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) lebih baik dikembangkan dalam proses pembelajaran oleh guru untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pelajaran matematika.
3. Untuk peneliti selanjutnya, peneliti dapat melakukan penelitian pada materi matematika yang lain dengan tujuan membantu guru dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Susanto. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group
- Afria Alfitri Rizqi. *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Blended Learning Berbasis Pemecahan Masalah*, 191-202
- Akhmad Hidayatno. (2013). *Berpikir Sistem: Pola Berpikir Untuk Pemahaman Masalah Yang Lebih Baik*. Yogyakarta: Leutika Prio
- Anas Sudijono. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Andy Iskandar. (2017). *Practical Problem Solving*. Jakarta: Kompas Gramedia
- Desak Putuh Eka Nilakusmawati. (2012). *Kajian Teoritis Beberapa Model Pembelajaran: Univ. Udayana*
- Deti Ahmatika. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pendekatan Inquiry/Discovery. *Jurnal Euclid*. **3 (1)**, 1-10
- Doni, et.al. (2015). *Evaluasi Pendidikan*. Depok: BETA
- Ek Ajeng Rahmi Pinahayu. (2017). Problematika Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving pada Pelajaran Matematika SMP di Brebes. *Jurnal Pendidikan Matematika*. **1 (1)**, 77-85
- Elis Ratna Wulan. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Pustakan Setia
- Endang Mulyatiningsih. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press
- Fitriyane Laila Apriliani Rahmat, Suwatno, Rasto. Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Teams Games Tournament. *Jurnal Sosio Didaktika: Social Science Education Journal*. **5 (1)**, 15-23
- Helmiati. (2012). *Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo
- Hodiyanto. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran. *Jurnal AdMathEdu*. **7 (1)**, 9-18
- Husna. (2018). Penggunaan Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Peluang*. **VI (2)**, 1-7
- Indhira Asih Vivi Vandari, Nailah. (2019). Penerapan Model Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Untuk Meningkatkan Kemampuan

- Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD. *Jurnal Keilmuan dan Kependidikan Dasar*. **II (1)**, 57-68
- Irfan Taufan Asfar. (2018). *Model Pembelajaran Problem Posing & Solving*. Sukabumi: CV Jejak
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- La Hewi. (2020). Penguatan Peran Lembaga PAUD untuk The Programme For International Student Assesment (PISA). *Jurnal Tunas Siliwangi*. **6 (2)**, 63-70
- Linda Zakiah, Ika Lestari. (2019). *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran*. Bogor: Erzatama Karya Abadi
- Miftah Syarif. (2017). Hakekat Manusia dan Implikasinya Pada Pendidikan Islam. *Jurnal Al-Thariqah*. **2 (2)**, 135-147
- Mohammad Syarif Sumantri. (2014). *Strategi Pembelajaran Teori & Praktik di Tingkat Pendidikan Sekolah Dasar*. Jakarta: Pt Raja Grafindo
- Muhamad Afandi, Evi Chamalah, Oktarina Puspita Wardani. (2013). *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. Semarang: Unissula Press
- Musfiqon, Nurdyansyah. (2015). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center
- Nur Fauziah Siregar. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pendekatan Matematika Realistik Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*. **3 (1)**, 83-96
- Nurdyansyah, Eni Fariyatul Fahyuni. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center
- Ponco Dewi Karyaningsih. (2018). *Ilmu Komunikasi*. Yogyakarta: Samudra Biru
- Qiqi Yulianti Zaqiyah. (2014). *Model Pembelajaran Brain Based Learning dan Optimalisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Bandung: GP Press
- Rahmat Hidayat, Abdillah. (2019). *Ilmu Pendidikan: Konsep, Teori dan Aplikasinya*. Medan: LPPPI
- Redi Panuju. (2018). *Pengantar Studi (Ilmu) Komunikasi*. Jakarta: Kencana

- Retni Paradesa. (2015). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Pada Matakuliah Matematika Keuangan. *Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA*. **1 (2)**, 306-325
- Sandu Siyoto, M.Ali Sodik. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Sleman: Literasi Media Publishing
- Topaji Pandu Barudin. (2019). *Ayat Al-Qur'an Tentang Berpikir Kritis*. Klaten: Cempaka Putih
- Widha Nur Shanti. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis melalui Problem Posing. *Jurnal Literasi*. **VIII (1)**, 49-59
- Yuni Gayatri. (2019). Cooperative Learning Tipe Team Game Tournament (TGT) Sebagai Alternatif Model Pembelajaran Biologi. *Jurnal Didaktis*. **8 (3)**, 59-67

Lampiran 1

Kelas Teams Games Tournament (TGT)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MAN ASAHAN
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : X / Genap
Materi Pokok : Trigonometri
Alokasi Waktu : 45 Menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang / teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No	Kompetensi Dasar	Indikator
1	1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya	1.1.1 Bersemangat dalam mengikuti pembelajaran matematika 1.1.2 Serius dalam mengikuti pembelajaran matematika

No	Kompetensi dasar	Indikator
2	2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yakni terbentuk melalui pengalaman belajar.	2.2.1 Suka bertanya selama proses pembelajaran 2.2.2 Suka mengamati sesuatu yang berhubungan dengan persegi dan persegi panjang 2.2.3 Tidak mengantungkan diri pada orang lain dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan persegi dan persegi panjang 2.2.4 Berani persentasi di depan kelas
3	3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinuss, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku	3.7.1 Menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras 3.7.2 Menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip pada suatu segitiga siku-siku 3.7.3 Menjelaskan perbandingan trigonometri (sinuss, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku

No	Kompetensi Dasar	Indikator
4	4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecant, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku 4.7.2 Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri

C. Tujuan Pembelajaran

KI 1 dan KI 2

Peserta didik :

- 1.1.1.1 Bersemangat dalam mengikuti pembelajaran matematika.
- 1.1.2.1 Serius dalam mengikuti pembelajaran matematika
- 2.2.1.1 Suka bertanya selama proses pembelajaran
- 2.2.2.1 Suka mengamati sesuatu yang berhubungan dengan trigonometri
- 2.2.3.1 Tidak menggantungkan diri pada orang lain dalam masalah yang berhubungan dengan trigonometri
- 2.2.4.1 Berani presentasi di depan kelas

KI 3 dan KI 4

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran, peserta didik :

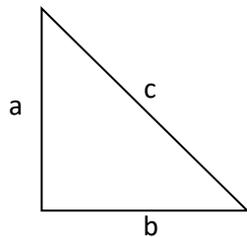
- 3.7.1.1 Siswa mampu menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras
- 3.7.2.1 Siswa mampu menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip pada suatu segitiga siku-siku
- 3.7.3.1 Siswa mampu menjelaskan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen) pada segitiga siku-siku

- 4.7.1.1 Siswa mampu membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
- 4.7.2.1 Siswa mampu menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah bangunan

D. Materi Pembelajaran

Pokok Bahasan : Trigonometri

3. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku



Panjang sisi-sisi sebuah segitiga siku-siku mempunyai hubungan $a^2 = b^2 + c^2$

Pada segitiga siku-siku ABC berlaku, jumlah kuadrat sisi siku-siku sama dengan kuadrat sisi miringnya atau secara simbolik ditulis $a^2 + b^2 = c^2$ dengan c merupakan panjang sisi miring dan a panjang sisi-sisi yang lain dari segitiga siku-siku tersebut.

Pada gambar segitiga siku-siku ABC dengan sudut siku-siku di C , maka berlaku perbandingan trigonometri sebagai berikut:

- ❖ $\sin A = \frac{a}{c}$
- ❖ $\cos A = \frac{b}{c}$
- ❖ $\tan A = \frac{a}{b}$

Perbandingan trigonometri pada sebuah segitiga siku-siku adalah :

- 1) *Sinus* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan sisi di depan sudut

dengan sisi miring, ditulis $\sin C = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$

- 2) *Cosinus* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di

samping sudut dengan sisi miring, ditulis $\cos C = \frac{\text{sisi di samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$

- 3) *Tangen* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di

depan sudut dengan sisi di samping sudut, ditulis $\tan C =$

$$\frac{\text{sisi di depan sudut}}{\text{sisi di samping sudut}}$$

- 4) *Cosecan* suatu sudut didefinisikan sebagai panjang sisi miring dengan sisi

di depan sudut, ditulis $\operatorname{cosec} C = \frac{\text{sisi miring segitiga}}{\text{sisi di depan sudut}}$ atau $\operatorname{cosec} C = \frac{1}{\sin C}$

- 5) *Secan* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi miring

dengan sisi di samping sudut, ditulis $\sec C =$

$$\frac{\text{sisi miring segitiga}}{\text{sisi di samping sudut}} \text{ atau } \sec C = \frac{1}{\cos C}$$

- 6) *Cotangen* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan sisi di samping

sudut dengan sisi di depan sudut, ditulis $\cotan C =$

$$\frac{\text{sisi di samping sudut}}{\text{sisi di depan sudut}} \text{ atau } \cotan C = \frac{1}{\tan C}.$$

Contoh Soal :

Diberikan segitiga siku-siku $A BC$, siku-siku di B . Jika panjang sisi $AB = 3$ satuan, $BC = 4$ satuan, tentukanlah $\sin A$, $\cos A$, dan $\tan A$.

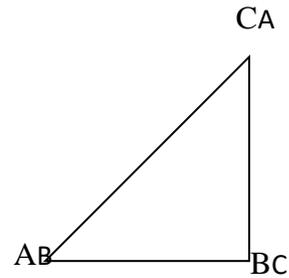
Alternatif Penyelesaian

Untuk segitiga di bawah ini, dengan teorema Pythagoras diperoleh panjang $AC = 5$ satuan. Selanjutnya dengan menggunakan rumus yang ada, dapat diketahui:

$$\text{❖ } \sin A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{4}{5}$$

$$\text{❖ } \cos C = \frac{\text{panjang sisi di samping sudut } C}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{3}{5}$$

$$\text{❖ } \tan A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi di samping sudut } A} = \frac{4}{3}$$



4. Perbandingan Trigonometri Pada Setiap Kuadran

Nilai perbandingan trigonometri pada setiap kuadran berlaku sebagai berikut:

- Pada kuadran I, semua nilai perbandingan trigonometri bernilai positif, termasuk kebalikan setiap perbandingan sudut tersebut.
- Pada kuadran II, hanya $\sin \alpha$ dan $\operatorname{cosec} \alpha$ yang bernilai positif, selainnya bertanda negatif.
- Pada kuadran III, hanya $\tan \alpha$ dan $\operatorname{cotan} \alpha$ yang bernilai positif, selainnya bertanda negatif.
- Pada kuadran IV, hanya $\cos \alpha$ dan $\operatorname{sec} \alpha$ yang bernilai positif, selainnya bertanda negatif.

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	$\sqrt{3}$	~

5. Sifat Perbandingan Trigonometri Dalam Segitiga Siku-Siku

Sifat perbandingan trigonometri sudut dalam segitiga siku-siku adalah :

Jika $\triangle ABC$ segitiga siku-siku dengan siku-siku di B , $AB = x$, $BC = y$, dan

$\angle BAC = a$, maka :

e. $\tan a = \frac{\sin a}{\cos a}$

f. $\cotan a = \frac{\cos a}{\sin a}$

g. $(\sin a)^2 = \sin^2 a$ dan $(\cos a)^2 = \cos^2 a$

h. $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$ (*identitas trigonometri*)

$\tan^2 a + 1 = \sec^2 a$ dan $1 + \cotan^2 a = \operatorname{cosec}^2 a$

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Saintifik

Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, Penugasan

Model Pembelajaran : Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT)

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media Pembelajaran : Word, buku dan LKS

Alat Pembelajaran : Pulpen dan Kertas

Sumber Pembelajaran : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014.
 Matematika SMA Kelas X. Jakarta: Kementerian
 Pendidikan dan Kebudayaan.

G. Langkah – Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke-1 (45 menit)		
Materi : Trigonometri		
Langkah	Kegiatan	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<p>Fase I : Menyampaikan Tujuan dan Motivasi Siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas untuk memulai dan mengikuti proses pembelajaran dan guru menanya kabar siswa. 2. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan keadaan siswa 3. Guru memberikan apersepsi mengenai trigonometri serta pengaplikasiannya <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan soal yang dibagikan guru sebagai kuis. 4. Guru memberikan motivasi siswa dengan cara menyampaikan manfaat dari mempelajari trigonometri dalam kehidupan sehari-hari. <ul style="list-style-type: none"> • Manfaat yang akan kita peroleh dari pembelajaran hari ini adalah, kita dapat menentukan rumus perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku serta dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari 5. Melalui tanya jawab peserta didik diingatkan kembali mengenai segitiga siku-siku <ul style="list-style-type: none"> • Baik anak-anak sekalian, coba siapa yang bisa menyebutkan unsur – unsur dari segitiga siku-siku? • Kemudian siapa yang bisa menyebutkan rumus pythagoras 6. Peserta didik mengamati bahan pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari 	10 menit

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<p>hari yang ada di lembar LKS</p> <p>7. Guru bertanya, “dapatkah kalian menemukan dan menjelaskan mengenai perbandingan trigonometri dari segitiga siku-siku yang sudah kalian amati ?</p> <p>8. Menyampaikan tujuan dan ruang lingkup yang akan dicapai</p> <p>9. Menjelaskan langkah belajar dan tugas-tugas yang akan di lalui oleh siswa selama proses pembelajaran.</p> <p>10. Guru menyampaikan cakupan materi</p>	
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Fase II : Menyajikan/Menyampaikan Informasi</p> <p>1. Guru menjelaskan secara singkat tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku <i>(Mengamati)</i></p> <p>2. Guru melakukan Tanya jawab kepada peserta didik <i>(Menanya)</i></p> <p>Fase III : Mengorganisasikan Siswa Dalam Kelompok</p> <p>1. Guru membagikan siswa ke dalam beberapa keompok secara heterogen. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang <i>(Mencoba)</i></p> <p>2. Guru memberikan LKS kepada masing-masing kelompok untuk di diskusikan di dalam kelompok <i>(Mencoba)</i></p> <p>Fase IV : Membimbing Kelompok Berdiskusi</p> <p>1. Guru membimbing dan mengarahkan kepada semua kelompok untuk mendiskusikan LKS <i>(Mencoba)</i></p> <p>2. Guru meminta siswa bekerja sama untuk menghimpun berbagai konsep serta memikirkan secara cermat strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah. <i>(Megasosiasi)</i></p>	<p>30 menit</p>

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<p>3. Guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, serta mengarahkan bila siswa mengalami kesulitan. (<i>Mengasosiasi</i>)</p> <p style="text-align: center;">Fase V : Evaluasi</p> <p>1. Guru memanggil perwakilan secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya. (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p>2. Guru meminta perwakilan lain untuk menanggapi, mengajukan pertanyaan dan saran dalam rangka penyempurnaan. (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p style="text-align: center;">Fase VI : Memberikan Penghargaan</p> <p>1. Guru mendorong peserta didik untuk menghargai pendapat temann/kelompok lain (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p>2. Guru mengumumkan kelompok terbaik berdasarkan hasil nilai kelompok terbaik dan mendapatkan penghargaan (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p>3. Guru memberikan reward kepada kelompok terbaik (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p>	
Kegiatan Penutup	<p>1. Menyimpulkan materi ajar yang di pandu oleh guru tentang perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen) pada segitiga siku-siku Diharapkan pada pembelajaran hari ini, siswa mampu mengetahui</p> <p>❖ $\sin A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{4}{5}$</p> <p>❖ $\cos C = \frac{\text{panjang sisi di samping sudut } C}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{3}{5}$</p> <p>❖ $\tan A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi di samping sudut } A} = \frac{4}{3}$</p> <p>❖ Siswa mampu menerapkan penggunaan perbandingan trigonometri untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari - hari</p>	5 menit

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru menanyakan ‘Apa yang kalian pelajari hari ini ?’ kemudian bertanya “Bagaimana kalian mendapatkan pemahaman tentang pelajaran hari ini?” 3. Guru menyampaikan kegiatan belajar yang dikerjakan sebagai tugas rumah yaitu menyelesaikan soal latihan pada buku siswa 4. Menyampaikan pesan moral dan tugas belajar untuk pertemuan selanjutnya. 5. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik. 6. Menutup pembelajaran dengan berdoa. 7. Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam 	

Pertemuan Ke-2

Pertemuan Ke-2 (45 menit)		
Materi : Trigonometri		
Langkah	Kegiatan	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	Fase I : Menyampaikan Tujuan dan Motivasi Siswa <ol style="list-style-type: none">1. Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas untuk memulai dan mengikuti proses pembelajaran dan guru menanya kabar siswa.2. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan keadaan siswa3. Guru memberikan apersepsi mengenai trigonometri serta pengaplikasiannya<ul style="list-style-type: none">• Siswa mengerjakan soal yang dibagikan guru sebagai kuis.4. Guru memberikan motivasi siswa dengan cara menyampaikan manfaat dari mempelajari trigonometri dalam kehidupan sehari-hari.<ul style="list-style-type: none">• Manfaat yang akan kita peroleh dari pembelajaran hari ini adalah, kita dapat menentukan rumus perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku serta dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari5. Melalui tanya jawab peserta didik diingatkan kembali mengenai segitiga siku-siku<ul style="list-style-type: none">• Baik anak-anak sekalian, coba siapa yang bisa menyebutkan unsur – unsur dari segitiga siku-siku?• Kemudian siapa yang bisa menyebutkan rumus pythagoras6. Peserta didik mengamati bahan pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang ada di lembar LKS	10 menit

Langkah	Kegiatan	Waktu
	7. Guru bertanya, “dapatkah kalian menemukan dan menjelaskan mengenai perbandingan trigonometri dari segitiga siku-siku yang sudah kalian amati ? 8. Menyampaikan tujuan dan ruang lingkup yang akan dicapai 9. Menjelaskan langkah belajar dan tugas-tugas yang akan di lalui oleh siswa selama proses pembelajaran. 10. Guru menyampaikan cakupan materi	
Kegiatan Inti	<p style="text-align: center;">Fase II : Menyajikan/Menyampaikan Informasi</p> 1. Guru menjelaskan secara singkat tentang perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa. <i>(Mengamati)</i> 2. Guru melakukan Tanya jawab kepada peserta didik <i>(Menanya)</i> <p style="text-align: center;">Fase III : Mengorganisasikan Siswa Dalam Kelompok</p> 1. Guru membagikan siswa ke dalam beberapa keompok secara heterogen. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang <i>(Men coba)</i> 2. Guru memberikan LKS kepada masing-masing kelompok untuk di diskusikan di dalam kelompok <i>(Mencoba)</i> <p style="text-align: center;">Fase IV : Membimbing Kelompok Berdiskusi</p> 1. Guru membimbing dan mengarahkan kepada semua kelompok untuk mendiskusikan LKS <i>(Mencoba)</i> 2. Guru memi nta siswa bekerja sama untuk menghimpun berbagai konsep serta memikirkan secara cermat strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah. <i>(Mengasosiasi)</i>	30 menit

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<p>3. Guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, serta mengarahkan bila siswa mengalami kesulitan. (<i>Mengasosiasi</i>)</p> <p style="text-align: center;">Fase V : Evaluasi</p> <p>1. Guru memanggil perwakilan secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya. (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p>2. Guru meminta perwakilan lain untuk menanggapi, mengajukan pertanyaan dan saran dalam rangka penyempurnaan. (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p style="text-align: center;">Fase VI : Memberikan Penghargaan</p> <p>1. Guru mendorong peserta didik untuk menghargai pendapat teman/kelompok lain (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p>2. Guru mengumumkan kelompok terbaik berdasarkan hasil nilai kelompok terbaik dan mendapatkan penghargaan (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p>3. Guru memberikan reward kepada kelompok terbaik (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p>	
Kegiatan Penutup	<p>1. Menyimpulkan materi ajar yang di pandu oleh guru tentang perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen) pada segitiga siku-siku Diharapkan pada pembelajaran hari ini, siswa mampu mengetahui</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ $\text{Sin } A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{4}{5}$ ❖ $\text{Cos } C = \frac{\text{panjang sisi di samping sudut } C}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{3}{5}$ ❖ $\text{Tan } A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi di samping sudut } A} = \frac{4}{3}$ ❖ Siswa mampu menerapkan penggunaan perbandingan trigonometri untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari 	5 menit

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru menanyakan ‘Apa yang kalian pelajari hari ini ?’ kemudian bertanya “Bagaimana kalian mendapatkan pemahaman tentang pelajaran hari ini?” 3. Guru menyampaikan kegiatan belajar yang dikerjakan sebagai tugas rumah yaitu menyelesaikan soal latihan pada buku siswa 4. Menyampaikan pesan moral dan tugas belajar untuk pertemuan selanjutnya. 5. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik. 6. Menutup pembelajaran dengan berdoa. 7. Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam 	

H. Penilaian

1. Teknik dan Bentuk Penilaian:
 - a. Teknik : Tes
 - b. Bentuk : Tes Tertulis
2. Instrument Penilaian : Tes Uraian

Kisaran.....2021

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran



Yuliana, S.Si

NIP199007142019032025

Peneliti



Siti Chatijah

NIM.0305171005

Instrumen/Soal:

Petunjuk:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Jawablah pada lembar jawaban yang telah disediakan
3. Selesaikan soal berikut dengan singkat dan jelas

Soal :

1. Doni melihat puncak menara dengan sudut elevasi 45° . Jika jarak antara menara dan Doni adalah 40 meter, berapakah tinggi menara jika tinggi rahmat adalah 1,80 meter?
2. Caca memiliki tinggi 1,8 meter menerbangkan layang-layang yang panjang benangnya adalah 15 meter. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang yang terbang dengan garis horizontal adalah 30° . Berapakah perkiraan tinggi layang-layang tersebut di atas permukaan tanah?
3. Pada segitiga ABC lancip, diketahui $\cos A = \frac{4}{5}$ dan $\sin B = \frac{12}{13}$. Tentukanlah nilai dari $\sin C$!
4. Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 30° . Jika jarak antara kelinci dan elang adaah 20 meter. Tentukanlah tinggi elang dari atas tanah!
5. Amir berbaring memandang puncak sebuah pohon dengan sudut elevasi 30° dan Beni berada tepat 6 m di depan Amir. Jika tinggi pohon tersebut 10 meter maka berapakah jarak Beni terhadap pohon ?

Pedoman Penilaian Instrumen Pengetahuan

No	Soal	Jawaban	Skor
1.	Hitunglah nilai dari $\sin 120^\circ$?	$\sin 120^\circ = \sin(180 - 60)^\circ$ $\sin 120^\circ = \sin 60^\circ$ <p>Jadi,</p> $\sin 120^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$	10
2.	Caca memiliki tinggi 1,8 meter menerbangkan layang-layang yang panjang benangnya adalah 15 meter. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang yang terbang dengan garis horizontal adalah 30° . Berapakah perkiraan tinggi layang-layang tersebut	Perkiraan tinggi layang-layang adalah : Tinggi seorang anak + panjang benang . sudut elevasi $1,8 \text{ meter} + 30 \cdot \sin 30^\circ$ $1,8 \text{ meter} + 30 \cdot 1/2$ $1,8 \text{ meter} + 15 \text{ meter}$ 16,8 meter	10
3.	Diketahui A,B dan C sudut-sudut dalam segitiga ABC. Jika $\cos A = \frac{4}{5}$ dan $\sin B =$	Jika $\cos A = \frac{4}{5}$ maka $\sin A = \frac{3}{5}$ Jika $\sin B = \frac{1}{\sqrt{5}}$ maka $\cos B = \frac{2}{\sqrt{5}}$ $\sin C = \sin(180^\circ - (A + B))$ $= \sin(A + B)$	10

No	Soal	Jawaban	Skor
	$\frac{1}{\sqrt{5}}$, maka nilai $\sin C$	$= \sin A \cos B + \cos A \sin B$ $= \frac{3}{5} \frac{2}{\sqrt{5}} + \frac{4}{5} \frac{1}{\sqrt{5}}$ $= \frac{10}{5\sqrt{5}}$ $= \frac{2}{5}\sqrt{5}$	
4.	<p>Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 30°. Jika jarak antara kelinci dan elang adalah 20 meter. Tentukan tinggi elang dari atas tanah!</p>	$\sin 30^\circ = \frac{BC}{AC}$ $\sin 30^\circ = \frac{x}{20}$ $x = 20 \cdot \frac{1}{2}$ $x = 10 \text{ meter}$	10
5.	<p>Amir berbaring memandang puncak sebuah pohon dengan sudut elevasi 30° dan Beni berada tepat 6 m di depan Amir. Jika tinggi pohon tersebut 10 meter, jarak Beni terhadap pohon tersebut adalah?</p>	$\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$ $\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{x}$ $x = \frac{\text{sisi depan}}{\tan 30^\circ}$ $x = \frac{10 \text{ m}}{\frac{1}{3}\sqrt{3}}$ $x = \frac{30 \text{ m}}{\sqrt{3}}$ $x = 10\sqrt{3}$ <p>Maka, jarak Amir ke pohon adalah $10\sqrt{3} \text{ m}$.</p>	10

No	Soal	Jawaban	Skor
		<p>Jika jarak Amir ke pohon adalah $10\sqrt{3} m$, maka jarak Beni terhadap pohon adalah :</p> <p><i>jarak Beni terhadap pohon = jarak Amir ke pohon – jarak Beni dengan Amir.</i></p> <p>$= (10\sqrt{3} - 6) m$</p>	

Perhitungan nilai akhir dalam skala 0-100, sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor}} \times 10$$

Total perolehan skor Max = 100

Lampiran 2

Model Pembelajaran Problem Solving

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MAN ASAHAN
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : X / Genap
Materi Pokok : Trigonometri
Alokasi Waktu : 45 Menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang / teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No	Kompetensi Dasar	Indikator
1	1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya	1.1.1 Bersemangat dalam mengikuti pembelajaran matematika 1.1.2 Serius dalam mengikuti pembelajaran matematika

No	Kompetensi dasar	Indikator
2	2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yakni terbentuk melalui pengalaman belajar.	2.2.1 Suka bertanya selama proses pembelajaran 2.2.2 Suka mengamati sesuatu yang berhubungan dengan persegi dan persegi panjang 2.2.3 Tidak mengantungkan diri pada orang lain dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan persegi dan persegi panjang 2.2.4 Berani persentasi di depan kelas
3	3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinuss, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku	3.7.1 Menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras 3.7.2 Menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip pada suatu segitiga siku-siku 3.7.3 Menjelaskan perbandingan trigonometri (sinuss, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku

No	Kompetensi Dasar	Indikator
4	4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecant, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku 4.7.2 Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri

C. Tujuan Pembelajaran

KI 1 dan KI 2

Peserta didik :

- 1.1.1.2 Bersemangat dalam mengikuti pembelajaran matematika.
- 1.1.2.1 Serius dalam mengikuti pembelajaran matematika
- 2.2.1.1 Suka bertanya selama proses pembelajaran
- 2.2.2.1 Suka mengamati sesuatu yang berhubungan dengan trigonometri
- 2.2.3.1 Tidak menggantungkan diri pada orang lain dalam masalah yang berhubungan dengan trigonometri
- 2.2.4.1 Berani presentasi di depan kelas

KI 3 dan KI 4

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran, peserta didik :

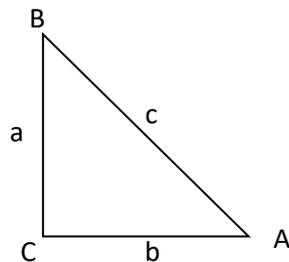
- 3.7.1.1 Siswa mampu menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras
- 3.7.2.1 Siswa mampu menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip pada suatu segitiga siku-siku
- 3.7.3.1 Siswa mampu menjelaskan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen) pada segitiga siku-siku
- 4.7.1.1 Siswa mampu membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

4.7.2.1 Siswa mampu menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri

D. Materi Pembelajaran

Pokok Bahasan : Trigonometri

1. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku



Panjang sisi-sisi sebuah segitiga siku-siku mempunyai hubungan $a^2 = b^2 + c^2$

Pada segitiga siku-siku ABC berlaku, jumlah kuadrat sisi siku-siku sama dengan kuadrat sisi miringnya atau secara simbolik ditulis $a^2 + b^2 = c^2$ dengan c merupakan panjang sisi miring dan a panjang sisi-sisi yang lain dari segitiga siku-siku tersebut.

Pada gambar segitiga siku-siku ABC dengan sudut siku-siku di C , maka berlaku perbandingan trigonometri sebagai berikut:

- ❖ $\sin A = \frac{a}{c}$
- ❖ $\cos A = \frac{b}{c}$
- ❖ $\tan A = \frac{a}{b}$

Perbandingan trigonometri pada sebuah segitiga siku-siku adalah :

1) *Sinus* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan sisi di depan sudut

dengan sisi miring, ditulis $\sin C = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$

2) *Cosinus* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di

samping sudut dengan sisi miring, ditulis $\cos C = \frac{\text{sisi di samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$

- 3) *Tangen* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di depan sudut dengan sisi di samping sudut, ditulis $\tan C = \frac{\text{sisi di depan sudut}}{\text{sisi di samping sudut}}$
- 4) *Cosecan* suatu sudut didefinisikan sebagai panjang sisi miring dengan sisi di depan sudut, ditulis $\operatorname{cosec} C = \frac{\text{sisi miring segitiga}}{\text{sisi di depan sudut}}$ atau $\operatorname{cosec} C = \frac{1}{\sin C}$
- 5) *Secan* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi miring dengan sisi di samping sudut, ditulis $\sec C = \frac{\text{sisi miring segitiga}}{\text{sisi di samping sudut}}$ atau $\sec C = \frac{1}{\cos C}$
- 6) *Cotangen* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan sisi di samping sudut dengan sisi di depan sudut, ditulis $\operatorname{cotan} C = \frac{\text{sisi di samping sudut}}{\text{sisi di depan sudut}}$ atau $\operatorname{cotan} C = \frac{1}{\tan C}$.

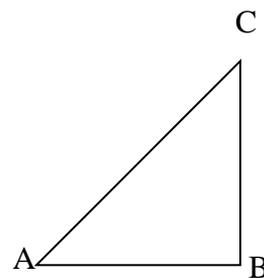
Contoh Soal :

Diberikan segitiga siku-siku ABC , siku-siku di B . Jika panjang sisi $AB = 3$ satuan, $BC = 4$ satuan, tentukanlah $\sin A$, $\cos A$, dan $\tan A$.

Alternatif Penyelesaian

Untuk segitiga di bawah ini, dengan teorema Pythagoras diperoleh panjang $AC = 5$ satuan. Selanjutnya dengan menggunakan rumus yang ada, dapat diketahui:

- ❖ $\sin A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{4}{5}$
- ❖ $\cos C = \frac{\text{panjang sisi di samping sudut } C}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{3}{5}$
- ❖ $\tan A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi di samping sudut } A} = \frac{4}{3}$



2. Perbandingan Trigonometri Pada Setiap Kuadran

Nilai perbandingan trigonometri pada setiap kuadran berlaku sebagai berikut:

- Pada kuadran I, semua nilai perbandingan trigonometri bernilai positif, termasuk kebalikan setiap perbandingan sudut tersebut.
- Pada kuadran II, hanya $\sin \alpha$ dan $\operatorname{cosec} \alpha$ yang bernilai positif, selainnya bertanda negatif.
- Pada kuadran III, hanya $\tan \alpha$ dan $\operatorname{cotan} \alpha$ yang bernilai positif, selainnya bertanda negatif.
- Pada kuadran IV, hanya $\cos \alpha$ dan $\sec \alpha$ yang bernilai positif, selainnya bertanda negatif.

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	$\sqrt{3}$	~

Sifat Perbandingan Trigonometri Dalam Segitiga Siku-Siku

Sifat perbandingan trigonometri sudut dalam segitiga siku-siku adalah :

Jika $\triangle ABC$ segitiga siku-siku dengan siku-siku di B , $AB = x$, $BC = y$, dan $\angle BAC = a$, maka :

i. $\tan a = \frac{\sin a}{\cos a}$

j. $\cotan a = \frac{\cos a}{\sin a}$

k. $(\sin a)^2 = \sin^2 a$ dan $(\cos a)^2 = \cos^2 a$

l. $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$ (*identitas trigonometri*)

$\tan^2 a + 1 = \sec^2 a$ dan $1 + \cotan^2 a = \operatorname{cosec}^2 a$

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Saintifik

Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, Penugasan

Model Pembelajaran : Problem Solving

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media Pembelajaran : Word, Buku dan Video

Alat Pembelajaran : Pulpen dan Kertas

Sumber Pembelajaran : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. Matematika SMA Kelas X. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

G. Langkah – Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke-1 (45 menit)		
Materi : Trigonometri		
Langkah	Kegiatan	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas untuk memulai dan mengikuti proses pembelajaran dan guru menanya kabar siswa. 2. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakn keadaan siswa 3. Guru memberikan apersepsi mengenai 	10 menit

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<p>trigonometri serta pengaplikasiannya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan soal yang dibagikan guru sebagai kuis. <p>4. Guru memberikan motivasi siswa dengan cara menyampaikan manfaat dari mempelajari trigonometri dalam kehidupan sehari-hari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manfaat yang akan kita peroleh dari pembelajaran hari ini adalah, kita dapat menentukan rumus perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku serta dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari <p>5. Melalui tanya jawab peserta didik diingatkan kembali mengenai segitiga siku-siku</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baik anak-anak sekalian, coba siapa yang bisa menyebutkan unsur – unsur dari segitiga siku-siku? • Kemudian siapa yang bisa menyebutkan rumus pythagoras <p>6. Peserta didik mengamati bahan pembelajaran dan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang ada di lembar LKS</p> <p>7. Guru bertanya, “dapatkah kalian menemukan dan menjelaskan mengenai perbandingan trigonometri dari segitiga siku-siku yang sudah kalian amati ?</p> <p>8. Menyampaikan tujuan dan ruang lingkup yang akan dicapai</p> <p>9. Menjelaskan langkah pembelajaran</p>	

Langkah	Kegiatan	Waktu
	10 Guru menyampaikan cakupan materi	
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan secara singkat tentang perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa. 2. Guru melakukan Tanya jawab kepada peserta didik 3. Guru membagikan siswa ke dalam beberapa keompok secara heterogen. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang 4. Guru memberikan LKS kepada masing-masing kelompok untuk di diskusikan di dalam kelompok 5. Guru membimbing dan mengarahkan kepada semua kelompok untuk mendiskusikan LKS (<i>Mencoba</i>) 6. Guru meminta siswa bekerja sama untuk menghimpun berbagai konsep serta memikirkan secara cermat strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah. <i>(Megasosiasi)</i> 	30 menit

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<p>7. Guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, serta mengarahkan bila siswa mengalami kesulitan. <i>(Mengasosiasi)</i></p> <p>8. Guru memanggil perwakilan secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya. <i>(Mengkomunikasikan)</i></p> <p>9. Guru meminta perwakilan lain untuk menanggapi, mengajukan pertanyaan dan saran dalam rangka penyempurnaan. <i>(Mengkomunikasikan)</i></p> <p>10 Guru mendorong peserta didik untuk menghargai pendapat temann/kelompok lain <i>(Mengkomunikasikan)</i></p> <p>11 Guru memberikan apresiasi kepada kelompok terbaik <i>(Mengkomunikasikan)</i></p>	
<p>Kegiatan Penutup</p>	<p>1. Menyimpulkan materi ajar yang di pandu oleh guru tentang perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen) pada segitiga siku-siku Diharapkan pada pembelajaran hari ini, siswa mampu mengetahui</p>	<p>5 menit</p>

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<p>❖ $\sin A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{4}{5}$</p> <p>❖ $\cos C = \frac{\text{panjang sisi di samping sudut } C}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{3}{5}$</p> <p>❖ $\tan A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi di samping sudut } A} = \frac{4}{3}$</p> <p>❖ Siswa mampu menerapkan penggunaan perbandingan trigonometri untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari - hari</p> <p>2. Guru menanyakan ‘Apa yang kalian pelajari hari ini ?’ kemudian bertanya “Bagaimana kalian mendapatkan pemahaman tentang pelajaran hari ini?”</p> <p>3. Guru menyampaikan kegiatan belajar yang dikerjakan sebagai tugas rumah yaitu menyelesaikan soal latihan pada buku siswa</p> <p>4. Menyampaikan pesan moral dan tugas belajar untuk pertemuan selanjutnya.</p> <p>5. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik.</p> <p>6. Menutup pembelajaran dengan berdoa. Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam</p>	

Pertemuan Ke-2

Pertemuan Ke-1 (45 menit)		
Materi : Trigonometri		
Langkah	Kegiatan	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas untuk memulai dan mengikuti proses pembelajaran dan guru menanya kabar siswa.2. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan keadaan siswa3. Guru memberikan apersepsi mengenai trigonometri serta pengaplikasiannya<ul style="list-style-type: none">• Siswa mengerjakan soal yang dibagikan guru sebagai kuis.4. Guru memberikan motivasi siswa dengan cara menyampaikan manfaat dari mempelajari trigonometri dalam kehidupan sehari-hari.<ul style="list-style-type: none">• Manfaat yang akan kita peroleh dari pembelajaran hari ini adalah, kita dapat menentukan rumus perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku serta dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari5. Melalui tanya jawab peserta didik diingatkan kembali mengenai segitiga siku-siku<ul style="list-style-type: none">• Baik anak-anak sekalian, coba siapa yang bisa menyebutkan unsur – unsur dari segitiga siku-siku?• Kemudian siapa yang bisa menyebutkan	10 menit

	<p>rumus pythagoras</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Peserta didik mengamati bahan pembelajaran dan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang ada di lembar LKS 7. Guru bertanya, “dapatkah kalian menemukan dan menjelaskan mengenai perbandingan trigonometri dari segitiga siku-siku yang sudah kalian amati ? 8. Menyampaikan tujuan dan ruang lingkup yang akan dicapai 9. Menjelaskan langkah pembelajaran dan guru menyampaikan cakupan materi 	
<p>Kegiatan Inti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan secara singkat tentang perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa. 2. Guru melakukan Tanya jawab kepada peserta didik 3. Guru membagikan siswa ke dalam beberapa kelompok secara heterogen. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang 4. Guru memberikan LKS kepada masing-masing kelompok untuk di diskusikan di dalam kelompok 5. Guru membimbing dan mengarahkan kepada semua kelompok untuk mendiskusikan LKS (<i>Mencoba</i>) 6. Guru meminta siswa bekerja sama untuk menghimpun berbagai konsep serta memikirkan secara cermat strategi pemecahan yang berguna untuk pemecahan masalah. <i>(Mengasosiasi)</i> 	30 menit

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<p>7. Guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, serta mengarahkan bila siswa mengalami kesulitan. (<i>Mengasosiasi</i>)</p> <p>8. Guru memanggil perwakilan secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya. (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p>9. Guru meminta perwakilan lain untuk menanggapi, mengajukan pertanyaan dan saran dalam rangka penyempurnaan. (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p>10 Guru mendorong peserta didik untuk menghargai pendapat temann/kelompok lain (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p> <p>11 Guru memberikan apresiasi kepada kelompok terbaik (<i>Mengkomunikasikan</i>)</p>	
<p>Kegiatan Penutup</p>	<p>1. Menyimpulkan materi ajar yang di pandu oleh guru tentang perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen) pada segitiga siku-siku</p> <p>Diharapkan pada pembelajaran hari ini, siswa mampu mengetahui</p> <p>❖ $\text{Sin } A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{4}{5}$</p> <p>❖ $\text{Cos } C = \frac{\text{panjang sisi di samping sudut } C}{\text{panjang sisi miring}} = \frac{3}{5}$</p> <p>❖ $\text{Tan } A = \frac{\text{panjang sisi di depan sudut } A}{\text{panjang sisi di samping sudut } A} = \frac{4}{3}$</p>	5 menit

Langkah	Kegiatan	Waktu
	<p>2. Guru menanyakan ‘Apa yang kalian pelajari hari ini ?’ kemudian bertanya “Bagaimana kalian mendapatkan pemahaman tentang pelajaran hari ini?”</p> <p>3. Guru menyampaikan kegiatan belajar yang dikerjakan sebagai tugas rumah yaitu menyelesaikan soal latihan pada buku siswa</p> <p>4. Menyampaikan pesan moral dan tugas belajar untuk pertemuan selanjutnya.</p> <p>5. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik.</p> <p>6. Menutup pembelajaran dengan berdoa. Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam</p>	

Instrumen/Soal:

Petunjuk:

4. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
5. Jawablah pada lembar jawaban yang telah disediakan
6. Selesaikan soal berikut dengan singkat dan jelas

Soal :

1. Doni melihat puncak menara dengan sudut elevasi 45° . Jika jarak antara menara dan Doni adalah 40 meter, berapakah tinggi menara jika tinggi rahmat adalah 1,80 meter?
2. Caca memiliki tinggi 1,8 meter menerbangkan layang-layang yang panjang benangnya adalah 15 meter. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang yang terbang dengan garis horizontal adalah 30° . Berapakah perkiraan tinggi layang-layang tersebut di atas permukaan tanah?
3. Pada segitiga ABC lancip, diketahui $\cos A = \frac{4}{5}$ dan $\sin B = \frac{12}{13}$. Tentukanlah nilai dari $\sin C$!
4. Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 30° . Jika jarak antara kelinci dan elang adaah 20 meter. Tentukanlah tinggi elang dari atas tanah!
5. Amir berbaring memandang puncak sebuah pohon dengan sudut elevasi 30° dan Beni berada tepat 6 m di depan Amir. Jika tinggi pohon tersebut 10 meter maka berapakah jarak Beni terhadap pohon ?

Pedoman Penilaian Instrumen Pengetahuan

No	Soal	Jawaban	Skor
1.	Hitunglah nilai dari $\sin 120^\circ$?	$\sin 120^\circ = \sin(180 - 60)^\circ$ $\sin 120^\circ = \sin 60^\circ$ <p>Jadi,</p> $\sin 120^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$	10
2.	Caca memiliki tinggi 1,8 meter menerbangkan layang-layang yang panjang benangnya adalah 15 meter. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang yang terbang dengan garis horizontal adalah 30° . Berapakah perkiraan tinggi layang-layang tersebut	<p>Perkiraan tinggi layang-layang adalah :</p> <p>Tinggi seorang anak + panjang benang . sudut elevasi</p> $1,8 \text{ meter} + 30. \sin 30^\circ$ $1,8 \text{ meter} + 30 . 1/2$ $1,8 \text{ meter} + 15 \text{ meter}$ $16,8 \text{ meter}$	10
3.	Diketahui A,B dan C sudut-sudut dalam segitiga ABC. Jika $\cos A = \frac{4}{5}$ dan $\sin B =$	<p>Jika $\cos A = \frac{4}{5}$ maka $\sin A = \frac{3}{5}$</p> <p>Jika $\sin B = \frac{1}{\sqrt{5}}$ maka $\cos B = \frac{2}{\sqrt{5}}$</p> $\sin C = \sin(180^\circ - (A + B))$ $= \sin (A + B)$	10

No	Soal	Jawaban	Skor
	$\frac{1}{\sqrt{5}}$, maka nilai $\sin C$	$= \sin A \cos B + \cos A \sin B$ $= \frac{3}{5} \frac{2}{\sqrt{5}} + \frac{4}{5} \frac{1}{\sqrt{5}}$ $= \frac{10}{5\sqrt{5}}$ $= \frac{2}{5}\sqrt{5}$	
4.	<p>Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 30°. Jika jarak antara kelinci dan elang adalah 20 meter. Tentukan tinggi elang dari atas tanah!</p>	$\sin 30^\circ = \frac{BC}{AC}$ $\sin 30^\circ = \frac{x}{20}$ $x = 20 \cdot \frac{1}{2}$ $x = 10 \text{ meter}$	10
5.	<p>Amir berbaring memandang puncak sebuah pohon dengan sudut elevasi 30° dan Beni berada tepat 6 m di depan Amir. Jika tinggi pohon tersebut 10 meter, jarak Beni terhadap pohon tersebut adalah?</p>	$\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$ $\tan 30^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{x}$ $x = \frac{\text{sisi depan}}{\tan 30^\circ}$ $x = \frac{10 \text{ m}}{\frac{1}{3}\sqrt{3}}$ $x = \frac{30 \text{ m}}{\sqrt{3}}$ $x = 10\sqrt{3}$ <p>Maka, jarak Amir ke pohon adalah $10\sqrt{3} \text{ m}$.</p>	10

No	Soal	Jawaban	Skor
		<p>Jika jarak Amir ke pohon adalah $10\sqrt{3} m$, maka jarak Beni terhadap pohon adalah :</p> <p><i>jarak Beni terhadap pohon = jarak Amir ke pohon – jarak Beni dengan Amir.</i></p> <p>$= (10\sqrt{3} - 6) m$</p>	

Perhitungan nilai akhir dalam skala 0-100, sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor}} \times 10$$

Total perolehan skor Max = 100

H. Penilaian

1. Teknik dan Bentuk Penilaian:
 - a. Teknik : Tes
 - b. Bentuk : Tes Tertulis
2. Instrument Penilaian : Tes Uraian

Kisaran.....2021

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran



Yuliana, S.Si

NIP199007142019032025

Peneliti



Siti Chatijah

NIM.0305171005

Lampiran 3

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Aspek Berpikir Kritis	Indikator yang diukur	Nomor Soal	Bentuk Soal
Klarifikasi elementer (<i>Elementary clarification</i>)	1. Diberikan suatu permasalahan a. Siswa dapat memfokuskan pertanyaan b. Siswa dapat mengidentifikasi kriteria jawaban yang mungkin.	1,2,3,4 dan 5	Uraian
Keterampilan dasar (<i>Basic support</i>)	2. Diberikan suatu permasalahan sehari-hari, siswa dapat menggunakan prosedur yang sebenarnya untuk mempertimbangkan kredibilitas soal.		
Penarikan kesimpulan (<i>Inference</i>)	3. Diberikan suatu permasalahan, siswa dapat membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil observasi.		
Penjelasan lebih lanjut (<i>Advanced clarification</i>)	4. Diberikan suatu permasalahan: a. Siswa dapat mengidentifikasi asumsi yang diperlukan dalam menjawab soal. b. Siswa dapat memberi rekonstruksi pertanyaan.		
Strategi dan taktik (<i>Strategies and tactics</i>)	5. Diberikan suatu permasalahan: siswa dapat menyeleksi kriteria untuk membuat penyelesaian.		

Lampiran 4

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Aspek Kemampuan Komunikasi	Materi	Indikator yang Diukur	Nomor Soal
Ekspresi Matematis	Trigonometri	1. Kemampuan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dan menyusun model matematika suatu peristiwa, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.	1,2,3,4 dan 5
Menggambar	Trigonometri	2. Kemampuan melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.	
Menulis	Trigonometri	3. Kemampuan mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.	

Lampiran 5

Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis

No	Aspek Berpikir Kritis	Skor	Keterangan
1.	Mengidentifikasi atau menentukan pertanyaan	0	tidak ada identifikasi unsur yang diketahui dan ditanya
		1	Menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya namun tidak sesuai permintaan soal
		2	Menuliskan salah satu unsur yang diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal.
		3	Menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal
2.	Menjawab pertanyaan, serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil	0	Tidak ada penyelesaian sama sekali
		1	Prosedur penyelesaian singkat, namun salah
		2	Prosedur penyelesaian panjang, namun salah
		3	Prosedur penyelesaian singkat benar
		4	Prosedur penyelesaian panjang benar
3.	Menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai keputusan	0	Tidak ada kesimpulan sama sekali
		1	Menuliskan kesimpulan namun tidak sesuai dengan konteks masalah
		2	Menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks masalah dengan benar

Lampiran 6

Rubrik Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Aspek Komunikasi	Indikator	Skor
Ekspresi Matematis	Tidak ada jawaban	0
	Dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dan menyusun model matematika suatu peristiwa, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi tetapi <i>tidak lengkap</i> dan <i>tidak benar</i> .	1
	Dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dan menyusun model matematika suatu peristiwa, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi dengan <i>lengkap</i> tetapi <i>tidak benar</i> .	2
	Dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dan menyusun model matematika suatu peristiwa, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi dengan <i>benar</i> tetapi <i>tidak lengkap</i> .	3
	Dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dan menyusun model matematika suatu peristiwa, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi dengan <i>lengkap</i> dan <i>benar</i> .	4
Menggambar	Tidak ada jawaban	0
	Dapat melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika tetapi <i>tidak lengkap</i> dan <i>tidak benar</i> .	1

Aspek Komunikasi	Indikator	Skor
Menggambar	Tidak ada jawaban	0
	Dapat melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika tetapi <i>tidak lengkap dan tidak benar</i> .	1
	Dapat melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika dengan <i>lengkap tetapi tidak benar</i> .	2
	Dapat melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika dengan <i>benar tetapi tidak lengkap</i> .	3
	Dapat melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika dengan <i>lengkap dan benar</i> .	4
Menulis	Tidak ada jawaban	0
	Dapat mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri tetapi <i>tidak lengkap dan tidak benar</i> .	1
	Dapat mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri dengan <i>lengkap tetapi tidak benar</i> .	2
	Dapat mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri dengan <i>benar tetapi tidak lengkap</i> .	3
	Dapat mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri dengan <i>lengkap dan benar</i> .	4

Lampiran 7

LEMBAR VALIDITAS TES

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Trigonometri

Peneliti : Siti Chatijah

Petunjuk :

1. Berilah tanda centang (\surd) pada kolom V (Valid), VR (Valid Revisi) dan TV (Tidak Valid)
2. Lembar soal terlampir

No	Kriteria	No.Soal	Penilaian		
	Materi		V	VR	TV
1.	Instrument soal tes dirumuskan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi	1,2,3,4,5,6 dan 7	\surd		
2.	Instrument soal tes yang dirumuskan sesuai dengan batasan materi Trigonometri		\surd		
3.	Soal yang dirumuskan sesuai dengan indikator dari kemampuan berpikir kritis		\surd		
	Konstruksi				
4.	Rumusan pernyataan pada soal tes menggunakan kalimat Tanya atau perintah yang jelas			\surd	

No	Kriteria	No.Soal	V	VR	TV
5.	Struktur kalimat pada soal tes tidak berbelit dan mudah dipahami	1,2,3,4,5,6 dan 7		√	
6.	Soal tes berbasis pada penggunaan Trigonometri dalam konteks kemampuan berpikir kritis		√		
7.	Soal tes mengacu pada kemampuan berpikir kritis siswa		√		
	Bahasa				
8.	Soal tes menggunakan struktur kalimat yang sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar			√	
9.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa		√		
10.	Kalimat yang digunakan dalam soal tidak memiliki penafsiran ganda		√		

Saran Umum

Secara umum instrument yang dibuat sudah mengacu kepada indikator materi dari kemampuan berpikir kritis siswa. Hanya saja beberapa soal yang masih harus diperbaiki struktur kalimatnya, supaya tidak menimbulkan kesulitan bagi siswa untuk memahami maksud dari soalnya

Kesimpulan :

1. Valid Tanpa Revisi
2. Valid Dengan Revisi
3. Tidak Valid

Medan, 10 Juni 2021

Validator



(Siti Salamah Br. Ginting)

LEMBAR VALIDITAS TES

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Trigonometri

Peneliti : Siti Chatijah

Petunjuk :

1. Berilah tanda centang (\checkmark) pada kolom V (Valid), VR (Valid Revisi) dan TV (Tidak Valid)
2. Lembar soal terlampir

No	Kriteria	No.SoaI	Penilaian		
	Materi		V	VR	TV
1.	Instrument soal tes dirumuskan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi	1,2,3,4,5,6 dan 7	\checkmark		
2.	Instrument soal tes yang dirumuskan sesuai dengan batasan materi Trigonometri		\checkmark		
3.	Soal yang dirumuskan sesuai dengan indikator dari kemampuan berpikir kritis		\checkmark		
	Konstruksi				
4.	Rumusan pernyataan pada soal tes menggunakan kalimat Tanya atau perintah yang jelas			\checkmark	

No	Kriteria	No.Soal	V	VR	TV
5.	Struktur kalimat pada soal tes tidak berbelit dan mudah dipahami	1,2,3,4,5,6 dan 7		√	
6.	Soal tes berbasis pada penggunaan Trigonometri dalam konteks kemampuan berpikir kritis		√		
7.	Soal tes mengacu pada kemampuan berpikir kritis siswa		√		
	Bahasa				
8.	Soal tes menggunakan struktur kalimat yang sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar		√		
9.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa		√		
10.	Kalimat yang digunakan dalam soal tidak memiliki penafsiran ganda		√		

Saran Umum

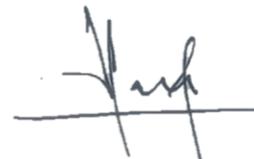
Secara umum instrument yang dibuat sudah memenuhi indikator dari kemampuan berpikir kritis siswa. Tetapi ada beberapa soal yang masih harus diperbaiki struktur kalimatnya, supaya tidak menimbulkan kesulitan bagi siswa

Kesimpulan :

1. Valid Tanpa Revisi
2. Valid Dengan Revisi
3. Tidak Valid

Medan, 8 Juni 2021

Validator



(Hatta Wajad, S.Pd)

Lampiran 8

SOAL TEST
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nama Siswa :

Kelas : X-

Sekolah :

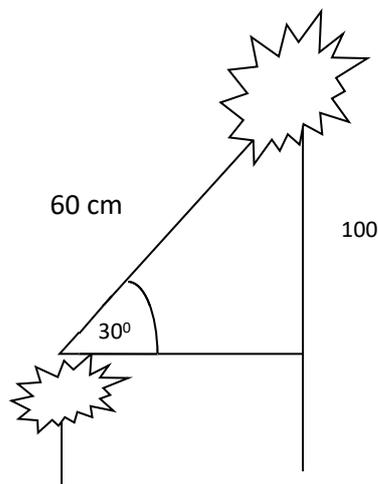
Petunjuk Khusus :

- ❖ Tulislah terlebih dahulu nama, kelas dan nomor urut pada lembar jawaban yang tersedia
- ❖ Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab
- ❖ Tanyakanlah kepada Ibu/Bapak Guru pengawas jika ada soal yang kurang jelas
- ❖ Dahulukanlah menjawab soal yang mudah
- ❖ Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan

SOAL

1. Sebuah apel terlihat berada 2 cm di atas tanah, terjatuh di taman dekat kantor guru tepat di depan tumbuhan kecil yang memiliki tinggi 150 cm. Sudut antara titik puncak tumbuhan ke titik puncak buah apel dengan arah mendatar adalah 45° . Siska melihat peristiwa tersebut menduga jarak antara apel dengan tumbuhan kecil adalah 40 cm. Buktikan apakah dugaan anak tersebut benar!
2. Dani berbaring memandang puncak sebuah pohon dengan sudut elevasi 30° dan Dani berada tepat 6 meter di depan Danu. Jika tinggi pohon tersebut adalah 10 meter. Tentukanlah jarak Danu terhadap pohon tersebut!

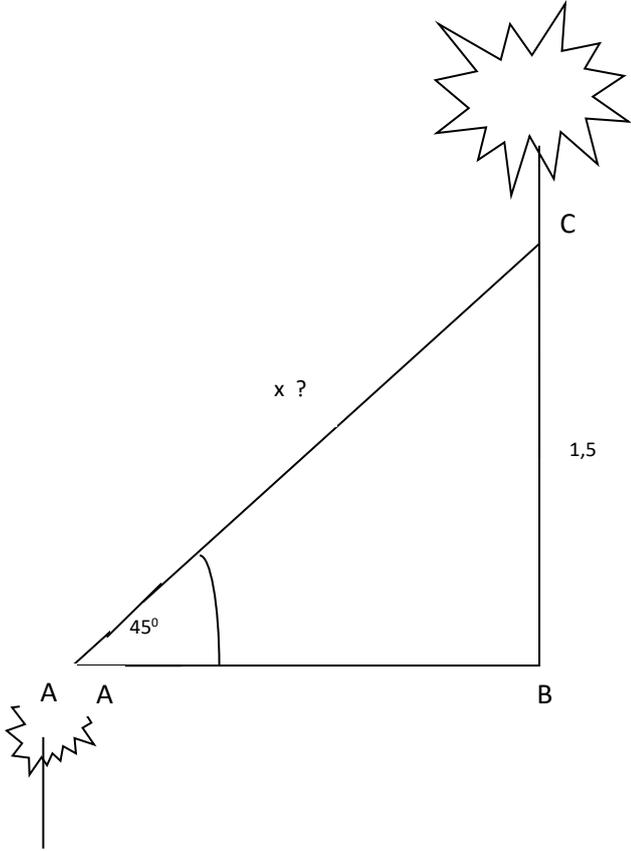
3. Desi memiliki tinggi 1,7 meter menerbangkan layang-layang yang panjang benangnya adalah 20 meter. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang yang terbang dengan garis horizontal adalah 30° . Berapakah perkiraan tinggi layang-layang tersebut di atas permukaan tanah?
4. Desi dengan tinggi 180 cm mengamati puncak gedung dengan sudut elevasi 45° . Ia kemudian berjalan sejauh 12 meter mendekati gedung. Di posisi tersebut, Desi mengamati puncak gedung kembali dengan sudut elevasi 60° . Tentukan tinggi gedung tersebut!
5. Dua buah pohon kecil tumbuh berdekatan di taman di depan kelas IPA-1. Tinggi salah satu pohon adalah 100 cm, sudut yang terbentuk antara puncak pohon A dan pohon B adalah 30° . Berapakah jarak antara kedua pohon tersebut?

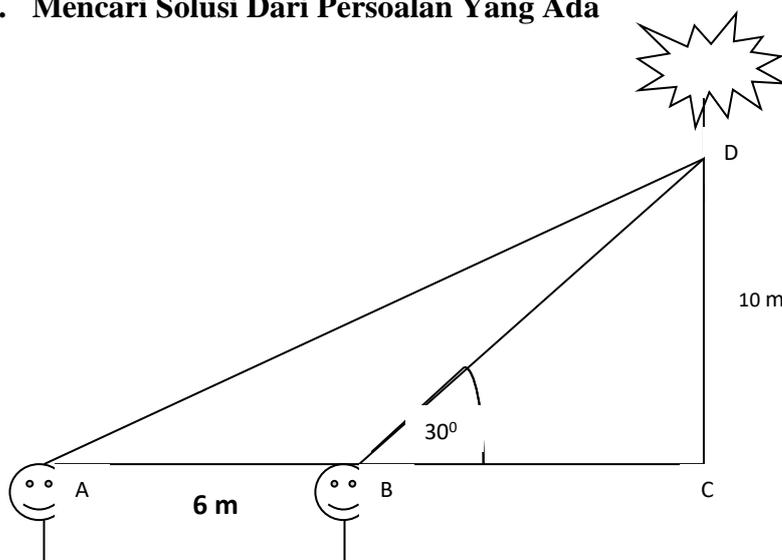


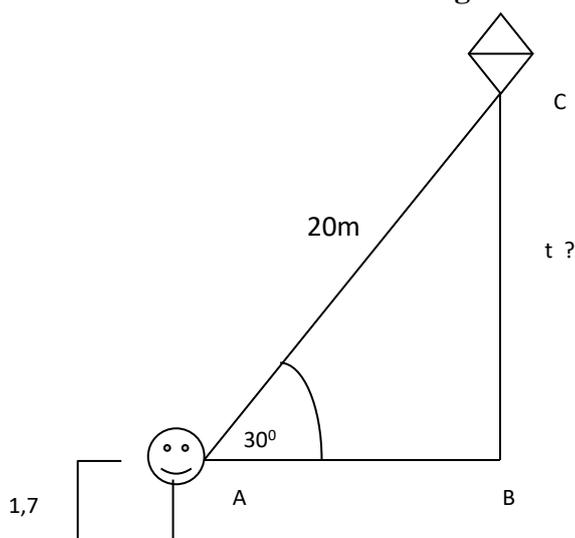
Lampiran 9

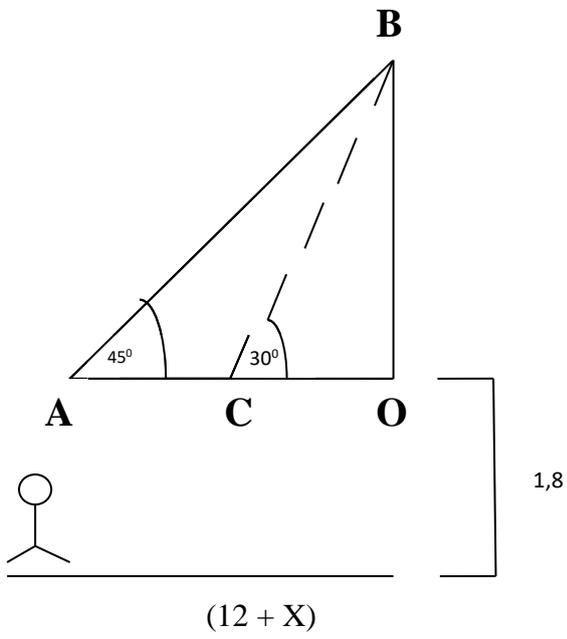
KUNCI JAWABAN

TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIKA

Nomor Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	<p>A. Mengidentifikasi Pertanyaan</p> <p>Dik : tinggi tumbuhan kecil (t) = 1,5 m Sudut elevasi (α) = 45°</p> <p>Dit : jarak antara tumbuhan kecil dengan apel (x)</p> <p>B. Merencanakan Solusi Dari Persoalan</p> <p>Mencari nilai tan dengan menggunakan tinggi tumbuhan yang diketahui</p> <p>C. Mencari Solusi Dari Persoalan Yang Ada</p>  <p>The diagram illustrates a right-angled triangle ABC. The vertical side BC is labeled 1,5. The hypotenuse AC is labeled x?. The angle at vertex A is labeled 45°. There is a small tree at vertex A and a larger tree at vertex C.</p>	20

	$\tan 45^\circ = \frac{BC}{AC}$ $\tan 45^\circ = \frac{1,5 m}{x}$ $x = \frac{1,5 m}{\tan 45^\circ}$ $x = 1,5 m$ <p>D. Penarikan kesimpulan</p> <p>Maka jarak antara tumbuhan kecil dengan apel adalah 1,5 m dan dugaan Siska adalah salah, karena Siska menduga jarak antara tumbuhan kecil dengan apel adalah 40 cm sedangkan jarak sesungguhnya antara tumbuhan kecil dengan apel adalah 1,5 m.</p>	
2.	<p>A. Mengidentifikasi Pertanyaan</p> <p>Dik : tinggi pohon (CD) = 10 m</p> <p>Jarak Dani dan Danu (AB) = 6 m</p> <p>Sudut elevasi (α) = 45°</p> <p>Dit : jarak Danu ke pohon (AD)</p> <p>B. Merencanakan Solusi Dari Persoalan</p> <p>Mencari nilai tan untuk dapat mengetahui jarak Dani dengan pohon dan akhirnya dapat mencari jarak danu ke pohon</p> <p>C. Mencari Solusi Dari Persoalan Yang Ada</p> 	20

	$\tan 45^\circ = \frac{CD}{BD}$ $1 = \frac{10\text{ m}}{BD}$ $BD = 10\text{ m}$ <p>Jarak Danu ke pohon adalah :</p> $AD = BD - AB$ $AD = 10\text{ m} - 6\text{ m}$ $AD = 4\text{ m}$ <p>D. Penarikan kesimpulan</p> <p>Maka jarak antara Danu ke pohon adalah 4 m.</p>	
3.	<p>A. Mengidentifikasi Pertanyaan</p> <p>Dik : Desi memiliki tinggi 1,7 meter</p> <p>Layang-layang yang benangnya sepanjang 20 meter</p> <p>Sudut yang dibentuk adalah 30°</p> <p>Dit : Perkiraan tinggi layang-layang di atas permukaan tanah tersebut ...?</p> <p>B. Merencanakan Solusi Dari Persoalan</p> <p>Menjumlahkan tinggi seorang anak dengan panjang benang yang telah dikalikan dengan sudut elevasi yang terbentuk</p> <p>C. Mencari Solusi Dari Persoalan Yang Ada</p> 	20

	<p>Perkiraan tinggi layang-layang adalah :</p> <p>Tinggi seorang anak + panjang benang . sudut elevasi</p> $1,7 \text{ meter} + 20 \cdot \sin 30^\circ$ $1,7 \text{ meter} + 20 \cdot 1/2$ $1,7 \text{ meter} + 10 \text{ meter}$ $11,7 \text{ meter}$ <p>D. Penarikan kesimpulan</p> <p>Maka perkiraan tinggi layang-layang di atas permukaan tanah adalah 11,7 m</p>	
<p>4.</p>	<p>A. Mengidentifikasi Pertanyaan</p> <p>Dik : tinggi Desi = 180 cm</p> <p>: sudut elevasi (α_1) = 45°</p> <p>: Desi berjalan sejauh 12 meter</p> <p>: sudut elevasi (α_2) = 60°</p> <p>Dit : tinggi gedung</p> <p>B. Mencari Solusi Dari Persoalan Yang Ada</p> 	<p>20</p>

Tan Pada Segitiga AOB

$$\tan 45^\circ = \frac{OB}{AO}$$

$$OB = AO \cdot \tan 45^\circ$$

$$OB = (12 + x) \cdot \tan 45^\circ$$

$$OB = (12 + x) \cdot 1$$

$$OB = 12 + x$$

$$x = OB - 12$$

Tan Pada Segitiga COB

$$\tan 60^\circ = \frac{OB}{CO}$$

$$OB = CO \cdot \tan 60^\circ$$

$$OB = x \cdot \sqrt{3}$$

$$OB = \sqrt{3}x$$

Maka :

$$OB = \sqrt{3}(OB - 12)$$

$$OB = \sqrt{3}OB - 12\sqrt{3}$$

$$(\sqrt{3} - 1)OB = 12\sqrt{3}$$

$$OB = \frac{12\sqrt{3}}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 1}$$

$$OB = \frac{12\sqrt{3}(\sqrt{3} + 1)}{3 - 1}$$

$$OB = 6\sqrt{3}(\sqrt{3} + 1) = 18$$

Maka:

Tinggi gedung = *tinggi Desi* + *OB*

$$= 1,8 \text{ m} + (18 + 6\sqrt{3})$$

$$= 19,8 + 6\sqrt{3} \text{ m}$$

$$= 19,8 + 10,2$$

$$= 30 \text{ meter}$$

C. Penarikan kesimpulan

Sehingga tinggi gedungnya adalah 30 meter.

5.

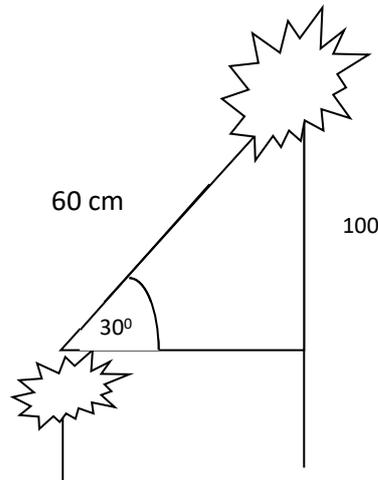
A. Mengidentifikasi Pertanyaan

Dik : tinggi pohon A = 100 cm

Sudut elevasi = 30°

Dit : selisih kedua pohon tersebut ...?

B. Merencanakan Solusi Dari Persoalan Yang Ada



C. Mencari Solusi Dari Persoalan Yang Ada

$$\sin \alpha = \frac{x}{60}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{x}{60}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{60}$$

$$2x = 60$$

$$x = 30 \text{ cm}$$

Maka tinggi pohon B adalah : *tinggi keseluruhan* – x

$$: 100 \text{ cm} - 30 \text{ cm}$$

$$: 70 \text{ cm}$$

Maka selisih kedua pohon tersebut adalah : $A - B$

$$: 100 \text{ cm} - 70 \text{ cm}$$

$$: 30 \text{ cm}$$

D. Penarikan kesimpulan

Maka selisih antara pohon A dan pohon B adalah 30 cm

20

Perhitungan nilai akhir dalam skala 0-100, sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor}} \times 10$$

Total perolehan skor Max = 100

Lampiran 10

LEMBAR VALIDITAS TES

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Trigonometri

Peneliti : Siti Chatijah

Petunjuk :

1. Berilah tanda centang (\checkmark) pada kolom V (Valid), VR (Valid Revisi) dan TV (Tidak Valid)
2. Lembar soal terlampir

No	Kriteria	No.Soal	Penilaian		
	Materi		V	VR	TV
1.	Instrument soal tes dirumuskan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi	1,2,3,4,5,6 dan 7	\checkmark		
2.	Instrument soal tes yang dirumuskan sesuai dengan batasan materi Trigonometri		\checkmark		
3.	Soal yang dirumuskan sesuai dengan indikator dari kemampuan komunikasi matematis siswa		\checkmark		
	Konstruksi				
4.	Rumusan pernyataan pada soal tes menggunakan kalimat Tanya atau perintah yang jelas			\checkmark	

No	Kriteria	No.Soa	V	VR	TV
5.	Struktur kalimat pada soal tes tidak berbelit dan mudah dipahami	1,2,3,4,5,6 dan 7		√	
6.	Soal tes berbasis pada penggunaan Trigonometri dalam konteks kemampuan komunikasi matematis siswa		√		
7.	Soal tes mengacu pada kemampuan komunikasi matematis siswa		√		
	Bahasa				
8.	Soal tes menggunakan struktur kalimat yang sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar			√	
9.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa			√	
10.	Kalimat yang digunakan dalam soal tidak memiliki penafsiran ganda			√	

Saran Umum

Secara umum soal yang diberikan sudah sesuai dengan indikator materi dan indikator kemampuan komunikasi matematis. hanya saja ada beberapa penyusunan struktur kalimat yang masih perlu perbaikan, karena ada beberapa soal yang tidak logis dan memiliki makna ganda

Kesimpulan :

1. Valid Tanpa Revisi
2. Valid Dengan Revisi
3. Tidak Valid

Medan, 10 Juni 2021

Validator



(Siti Salamah Br. Ginting)

LEMBAR VALIDITAS TES

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Trigonometri

Peneliti : Siti Chatijah

Petunjuk :

1. Berilah tanda centang (\checkmark) pada kolom V (Valid), VR (Valid Revisi) dan TV (Tidak Valid)
2. Lembar soal terlampir

No	Kriteria	No.Soa	Penilaian		
	Materi		V	VR	TV
1.	Instrument soal tes dirumuskan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi	1,2,3,4,5,6 dan 7	\checkmark		
2.	Instrument soal tes yang dirumuskan sesuai dengan batasan materi Trigonometri		\checkmark		
3.	Soal yang dirumuskan sesuai dengan indikator dari kemampuan komunikasi matematis siswa		\checkmark		
	Konstruksi				
4.	Rumusan pernyataan pada soal tes menggunakan kalimat Tanya atau perintah yang jelas		\checkmark		

No	Kriteria	No.Soal	V	VR	TV
5.	Struktur kalimat pada soal tes tidak berbelit dan mudah dipahami	1,2,3,4,5,6 dan 7		√	
6.	Soal tes berbasis pada penggunaan Trigonometri dalam konteks kemampuan komunikasi matematis siswa		√		
7.	Soal tes mengacu pada kemampuan komunikasi matematis siswa		√		
	Bahasa				
8.	Soal tes menggunakan struktur kalimat yang sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar		√		
9.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa		√		
10.	Kalimat yang digunakan dalam soal tidak memiliki penafsiran ganda				√

Saran Umum

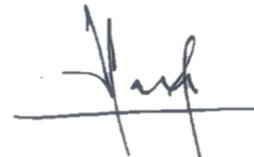
Secara umum soal yang diberikan sudah sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis tetapi ada beberapa penyusunan struktur kalimat yang masih perlu perbaikan

Kesimpulan :

1. Valid Tanpa Revisi
2. Valid Dengan Revisi
3. Tidak Valid

Medan, 8 Juni 2021

Validator



(Hatta Wajad, S.Pd)

Lampiran 11

SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nama Siswa :

Kelas : X-

Sekolah :

Petunjuk Khusus :

- ❖ Tulislah terlebih dahulu nama, kelas dan nomor urut pada lembar jawaban yang tersedia
- ❖ Periksa dan bacalah soal serta petunjuk pengerjaannya sebelum menjawab
- ❖ Tanyakanlah kepada Ibu/Bapak Guru pengawas jika ada soal yang kurang jelas
- ❖ Dahulukanlah menjawab soal yang mudah
- ❖ Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan

SOAL

1. Dari puncak suatu menara yang tingginya 300 meter, seorang pengamat mercusuar melihat dua kapal dengan depresi masing-masing $\frac{\pi}{6}$ dan $\frac{\pi}{3}$. Jika kedua kapal itu terletak di sisi yang sama dari menara tersebut tentukanlah jarak masing-masing kapal ke menara dan gambarkanlah sketsanya!
2. Bapak Budi sedang berada di puncak sebuah gedung. Ia melihat seekor kambing yang sedang memakan rumput di sebelah gedung tersebut. Jika jarak kambing dengan gedung sejauh 60 meter dan sudut depresi bapak Budi terhadap kambing sebesar 30° . Berapakah tinggi gedung tersebut?
3. Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 60° . Jika jarak

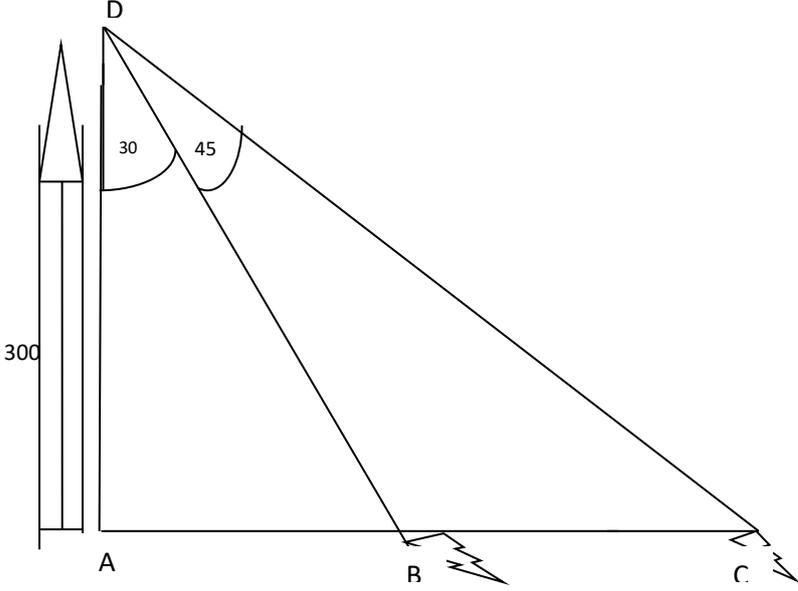
antara kelinci dan elang adalah 18 meter maka tentukanlah tinggi elang dari atas tanah dan gambarkanlah sketsanya!

4. Yoga dengan tinggi badan 1,5 meter sedang bermain layang-layang. Layang-layang tersebut dinaikkan dengan benang yang panjangnya 300 meter. Sudut yang dibentuk antara benang layang-layang dengan garis horizontal adalah 60° maka tentukanlah tinggi layang-layang tersebut dan gambarkanlah sketsanya!
5. Kakak akan membetulkan sebuah lampu dengan menggunakan tangga yang panjangnya 15 meter dan akan disandarkan pada tembok rumah. Jika tangga itu membentuk sudut 30° dari tanah maka tentukanlah tinggi tembok tersebut!

Lampiran 12

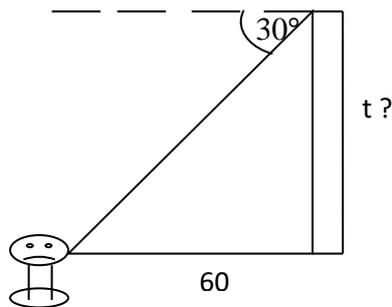
KUNCI JAWABAN

TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nomor Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	<p>A. Siswa menuliskan simbol-simbol matematika serta menyusun model matematika dari persoalan yang diberikan</p> <p>Dik : tinggi menara (t) = 300 meter</p> $: s.d 1 = \frac{\pi}{6} = \frac{180}{6} = 30^\circ$ $: s.d 2 = \frac{\pi}{3} = \frac{180}{3} = 60^\circ$ <p>Dit : jarak kapal 1 ke menara jarak kapal 2 ke menara</p> <p>B. Kemampuan siswa dalam membuat gambar, diagram dan lainnya</p> 	20

	<p>C. Kemampuan siswa menuliskan uraian yang berkaitan persoalan yang ada sesuai dengan simbol matematika</p> <ul style="list-style-type: none"> Jarak kapal 1 ke menara $\tan \alpha = \frac{AB}{AD}$ $\tan 30^\circ = \frac{AB}{300}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{AB}{300}$ $AB = 300 \cdot \frac{1}{3}\sqrt{3}$ $AB = 100\sqrt{3}$ Jarak kapal 2 $\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$ $\tan 60^\circ = \frac{BC}{300}$ $\sqrt{3} = \frac{BC}{300}$ $BC = 300 \cdot \sqrt{3}$ $BC = 300\sqrt{3}$ <p>Maka, jarak kapal 1 ke menara adalah $100\sqrt{3}$ meter dan jarak kapal 2 ke menara adalah $300\sqrt{3}$ meter</p>	
2.	<p>A. Siswa menuliskan simbol-simbol matematika serta menyusun model matematika dari persoalan yang diberikan</p> <p>Dik : Jarak kambing ke gedung (s) = 60 m</p> <p>Sudut (α) = 30°</p> <p>Dit : Tinggi gedung (t)</p>	20

B. Kemampuan siswa dalam membuat gambar, diagram dan lainnya



C. Kemampuan siswa menuliskan uraian yang berkaitan persoalan yang ada sesuai dengan simbol matematika

$$\tan \alpha = \frac{t}{s}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{t}{60}$$

$$t = 60 \cdot \tan 30^\circ$$

$$t = 60 \cdot \frac{1}{3} \sqrt{3}$$

$$t = 20 \sqrt{3}$$

Maka tinggi gedung (t) tersebut adalah $20 \sqrt{3}$ meter

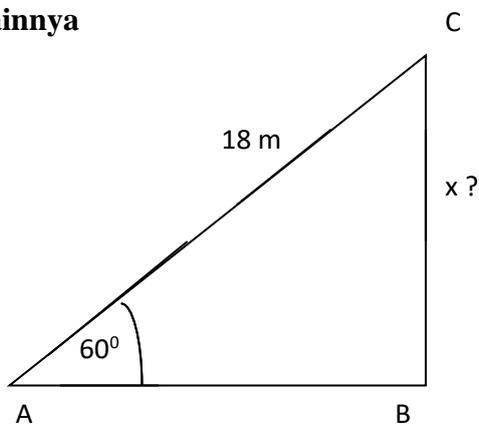
3. A. Siswa menuliskan simbol-simbol matematika serta menyusun model matematika dari persoalan yang diberikan

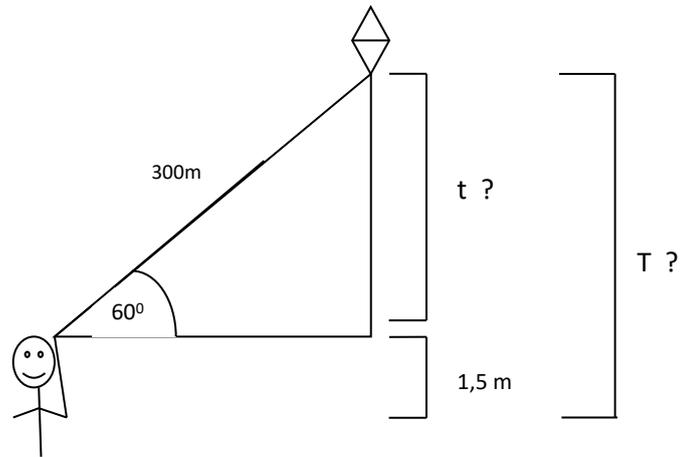
Dik : Kelinci melihat elang terbang dengan sudut (α) = 60°

Jarak kelinci dengan elang (s) = 18 meter

Dit : Gambarkanlah sketsa serta hitunglah tinggi elang dari atas tanah (x)

20

	<p>B. Kemampuan siswa dalam membuat gambar, diagram dan lainnya</p>  <p>C. Kemampuan siswa menuliskan uraian yang berkaitan persoalan yang ada sesuai dengan simbol matematika</p> $\sin 60^\circ = \frac{BC}{AC}$ $\sin 60^\circ = \frac{x}{18}$ $x = 18 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}$ $x = 9 \sqrt{3} \text{ meter}$ <p>Maka tinggi elang dari atas permukaan tanah adalah $9 \sqrt{3} \text{ meter}$</p>	
4.	<p>A. Siswa menuliskan simbol-simbol matematika serta menyusun model matematika dari persoalan yang diberikan</p> <p>Dik : Tinggi Yoga (T_0) = 1,5 m Panjang benang (p) = 300 m</p> <p>Dit : Gambarkanlah sketsa dan hitunglah tinggi layang-layang tersebut (t)</p> <p>B. Kemampuan siswa dalam membuat gambar, diagram dan lainnya</p> <p>Penyelesaian :</p>	20



C. Kemampuan siswa menuliskan uraian yang berkaitan persoalan yang ada sesuai dengan simbol matematika

$$\sin x = \frac{t}{p}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{t}{300}$$

$$t = \sin 60^\circ \times 300$$

$$t = \frac{1}{2}\sqrt{3} \times 300$$

$$t = 150\sqrt{3} \text{ m}$$

Maka :

$$T = t + t_0$$

$$T = (150\sqrt{3} + 1,5) \text{ meter}$$

5. A. Siswa menuliskan simbol-simbol matematika serta menyusun model matematika dari persoalan yang diberikan

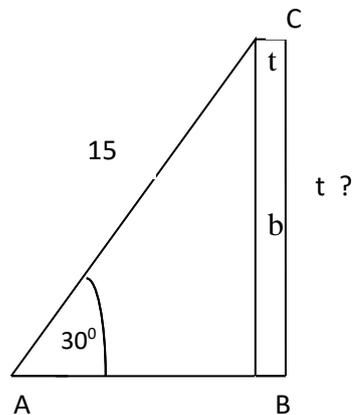
Dik : Panjang tangga = 15 meter

: Sudut (α) = 30°

Dit : Tinggi tembok (t)

20

B. Kemampuan siswa dalam membuat gambar, diagram dan lainnya



C. Kemampuan siswa menuliskan uraian yang berkaitan persoalan yang ada sesuai dengan simbol matematika

$$\sin x = \frac{BC}{AC}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{t}{15}$$

$$t = \sin 30^\circ \times 15$$

$$t = \frac{1}{2} \times 15$$

$$t = 7,5 \text{ meter}$$

Maka tinggi tembok tersebut adalah 7,5 meter

Lampiran 13

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PERTEMUAN 1

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Trigonometri

Kelas : X

Semester : II

Tahun Ajaran : 2020/2021

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku	3.7.1 Menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras
	3.7.2 Menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip pada suatu segitiga siku-siku
	3.7.3 Menjelaskan perbandingan t rignonometri (sinus, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
	4.7.2 Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah bangunan

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa mampu menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras
2. Siswa mampu menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip pada suatu segitiga siku-siku
3. Siswa mampu menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri

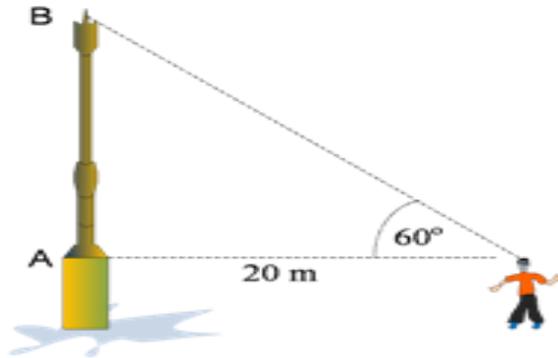
NAMA KELOMPOK :

ANGGOTA : 1. 4.
2. 5.
3. 6.

PETUNJUK

1. Tuliskan nama kelompok dan nama-nama anggota kelompok pada lembar yang telah disediakan
2. Amati persoalan yang diberikan dengan seksama
3. Tanyakanlah hal-hal yang kurang jelas kepada guru
4. Lakukan langkah-langkah kerja yang sesuai perintah yang terdapat pada LKPD
5. Diskusikanlah semua pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di dalam LKPD dengan anggota kelompok

1. Seorang anak berdiri 20 meter dari sebuah menara seperti gambar berikut



Berapakah ketinggian menara jika dihitung dari titik A?

PENYELESAIAN

.....

.....

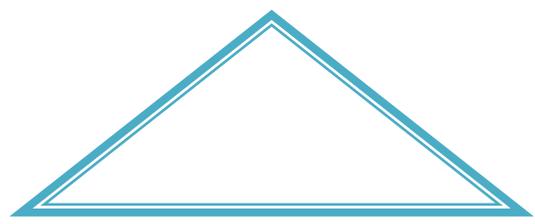
.....

.....

.....

.....

2.



Gambar di atas menunjukkan bagian atap dari sebuah bangunan. Jika lebar bangunan adalah 9 m dan jarak atap ke langit-langit 1,5 m. Hitunglah besar sudut kemiringan atap dengan langit-langit?

PENYELESAIAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Dani dengan tinggi 180 cm mengamati puncak gedung dengan sudut elevasi 45° . Ia kemudian berjalan sejauh 12 meter mendekati gedung. Di posisi tersebut, Dani mengamati puncak gedung kembali dengan sudut elevasi 60° . Tentukan tinggi gedung tersebut.

PENYELESAIAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran 14

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PERTEMUAN 2

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Trigonometri

Kelas : X

Semester : II

Tahun Ajaran : 2020/2021

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku	3.7.1 Menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras
	3.7.2 Menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip pada suatu segitiga siku-siku
	3.7.3 Menjelaskan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangent, cosecant, ssecan, dan cotangent) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
	4.7.2 Menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri dengan mengukur tinggi sebuah bangunan

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa mampu menentukan panjang sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku dengan menggunakan teorema pythagoras
2. Siswa mampu menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring untuk suatu sudut lancip pada suatu segitiga siku-siku
3. Siswa mampu menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri

NAMA KELOMPOK :

ANGGOTA :

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

PETUNJUK

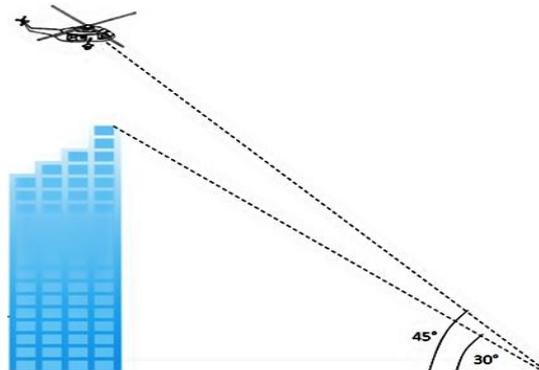
6. Tuliskan nama kelompok dan nama-nama anggota kelompok pada lembar yang telah disediakan
7. Amati persoalan yang diberikan dengan seksama
8. Tanyakanlah hal-hal yang kurang jelas kepada guru
9. Lakukan langkah-langkah kerja yang sesuai perintah yang terdapat pada LKPD
10. Diskusikanlah semua pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di dalam LKPD dengan anggota kelompok

2. Tono akan membetulkan sebuah lampu dengan menggunakan tangga yang panjangnya 12 meter dan akan disandarkan pada tembok rumah. Jika tangga itu membentuk sudut 30° dari tanah maka tentukanlah tinggi tembok tersebut!

PENYELESAIAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Gambar di bawah ini menunjukkan seorang anak yang berada pada jarak 32 meter dari kaki sebuah gedung. Ia mengamati puncak gedung dan helikopter di atasnya dengan sudut elevasi masing-masing 30° dan 45° .



Hitunglah tinggi helikopter tersebut dari atas gedung

PENYELESAIAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Damar melihat puncak menara dengan sudut elevasi 30° . Jika jarak antara menara dan Damar adalah 20 meter, berapakah tinggi menara jika tinggi Damar adalah 1,80 meter?

PENYELESAIAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran 15

Data Postes Siswa yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran

Teams Games Tournament (TGT)

NAMA	Total Skor		Kategori Penilaian	
	KBK	KKM	KBK	KKM
Afifah Arviany Marpaung	70	72	Cukup	Cukup
Ahmad Andi Saputra	75	70	Baik	Cukup
Akhwan Azzura Buchori				
Siagian	61	74	Kurang	Cukup
Alya Afriliya Utami	80	75	Baik	Baik
Amalia Alifi Al Arafah			Sangat	Sangat
Hasibuan	90	90	Baik	Baik
Ashabul Kahfi Sirait	67	80	Cukup	Baik
Aurelia Annisa	78	73	Baik	Cukup
Ayu Asprianti	87	83	Baik	Baik
Azriel Fauzi Abdillah	62	68	Kurang	Cukup
Dina Yolanda	72	63	Cukup	Kurang
			Sangat	
Efri Kurniawan	90	75	Baik	Baik
Fahri Arif Marpaung	60	65	Kurang	Cukup
Fariha Adha Zalsya	80	80	Baik	Baik
Hana Malika Rahmah			Sangat	
Sitorus	91	81	Baik	Baik
Jaka Teguh	64	66	Kurang	Cukup
Keysa Ananda Aulia	78	82	Baik	Baik
Khairut Toina'i	60	67	Kurang	Cukup
Kiki Aulia Sitorus	75	85	Baik	Baik
M. Fahmi Aminullah	63	75	Kurang	Baik
Meysa Feby Alvina	87	82	Baik	Baik
Mhd. Zulfqhram	60	67	Kurang	Cukup

Muthia Rahma Fadhilah	70	61	Cukup	Kurang
Nafira Meutia Arifin	77	82	Baik	Baik
Nayla Artika Dwi Keysa	68	62	Cukup	Cukup
Nurhayati Pane	73	80	Cukup	Baik
Nurul Auliyah	84	75	Baik	Baik
Putri Nabilah Siregar	95	94	Sangat Baik	Sangat Baik
Rania Sabhika Arizwansyakira	84	61	Baik	Kurang
Riski Rahmi	73	65	Cukup	Cukup
Risna Utami	94	90	Sangat Baik	Sangat Baik
Rizky Syaputra Munthe	90	75	Sangat Baik	Baik
Rizqy Fadhilah Panjaitan	61	62	Kurang	Kurang
Siti Khadijah	83	68	Baik	Cukup
Suci Hayati Panjaitan	93	85	Sangat Baik	Baik
Wildan Insanul Kamil	70	60	Cukup	Kurang
JUMLAH	2665	2593		
RATA-RATA	76.1429	74.08571		
STANDAR DEVIASI	11.1965	9.312772		
VARIANS	125.361	86.72773		
JUMLAH KUADRAT	7102225	6723649		

Lampiran 16

**Data Postes Siswa yang Diajar Menggunakan
Model Pembelajaran *Problem Solving***

NAMA	Total Skor		Kategori Penilaian	
	KBK	KKM	KBK	KKM
Afzidan Lufthi Amaryu Mrp	65	50	Cukup	Kurang
Annisa Al Maghfira Simanjuntak	67	61	Cukup	Kurang
Annisa Nur Qurotul	70	52	Cukup	Kurang
Aqila Putri Br. Saragih	75	65	Baik	Cukup
Arvina Roni Kasuri	62	44	Kurang	Kurang
Asyfa Larasati	75	66	Baik	Cukup
Aulia Nazwa Fathurahmi	80	47	Baik	Kurang
Bima Sujarwo	75	63	Baik	Kurang
Dimas Seno	60	59	Kurang	Kurang
Dina Ayuni	80	44	Baik	Kurang
Elsi Nuliawati Marpaung	63	73	Kurang	Cukup
Haisen Abdi Rizkq	67	48	Cukup	Kurang
Laila Azkia Nasution	70	76	Cukup	Baik
Lia Gusnin Qodri Harahap	60	59	Kurang	Kurang
Mehdi Vikia Sinurat	76	61	Baik	Kurang
Meisya Najla Sihotang	83	77	Baik	Baik
Mhd. Alfito Syani	61	66	Kurang	Cukup
Muhammad Aqil Al Hariri Lubis	73	65	Cukup	Cukup
Muhammad Azmi Tanjung	61	45	Kurang	Kurang
Muhammad Fadhillah	68	59	Cukup	Kurang
Muhammad Nur Khairil Anshor	80	61	Baik	Kurang
Muhammad Rizky Pratama	60	50	Kurang	Kurang
Muhammad Sabri Ramadhan	69	45	Cukup	Kurang
Nabila Meysun Putri Harahap	73	70	Cukup	Cukup

NAMA	Total Skor		Kategori Penilaian	
	KBK	KKM	KBK	KKM
Nayla Nabila	65	46	Cukup	Kurang
Pria Febri Kesuma Sibarani	61	66	Kurang	Cukup
Rara Aulia Nisa Anggreni Sirait	80	46	Baik	Kurang
Roudhoh Mutia Sari Damanik	76	66	Baik	Cukup
Safiiratuazzahrah, SR	72	59	Cukup	Kurang
Safira Salwa Sakinah NST	82	77	Baik	Baik
Sorayya Rahimah Aini	85	80	Baik	Baik
Surya Gemilang	59	55	Kurang	Kurang
Wida Ull Hasanah	72	70	Cukup	Cukup
JUMLAH	2470	2079		
RATA-RATA	70.571	59.4		
STANDAR DEVIASI	7.6207	10.61		
VARIANS	58.076	112.7		

Lampiran 17

Prosedur Data Distribusi Frekuensi

a. Data Hasil Postes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Temas Games Tournament* (TGT)

1. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 95 - 60$$

$$\text{Rentang} = 35$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 35$$

$$= 1 + (3,3) (1,54)$$

$$= 1 + 5,08$$

$$= 6,08$$

Jika dibulatkan menjadi 7

3. Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$P = \frac{35}{6,08}$$

$$P = 5,76$$

Jika dibulatkan menjadi 6

Karena panjang kelas adalah 6, maka distribusi frekuensinya menjadi:

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	59-64	8	22,86%
2	65-70	5	14,29%
3	71-76	5	14,29%
4	77-82	5	14,29%

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
5	83-88	5	14,29%
6	89-94	6	17,14%
7	95-100	1	2,86%
Jumlah		35	100%

b. Data Hasil Postes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving*

1. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 85 - 59$$

$$\text{Rentang} = 26$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 35$$

$$= 1 + (3,3) (1,54)$$

$$= 1 + 5,08$$

$$= 6,08$$

Jika dibulatkan menjadi 7

3. Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$P = \frac{26}{6,08}$$

$$P = 4,28$$

Jika dibulatkan menjadi 4

Karena panjang kelas adalah 4, maka distribusi frekuensinya menjadi:

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	58-61	7	20,00%
2	62-65	4	11,43%
3	66-69	4	11,43%
4	70-73	7	20,00%
5	74-77	6	17,14%
6	78-81	4	11,43%
7	82-85	3	8,57%
Jumlah		35	100%

c. Data Hasil Postes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament (TGT)*

1. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 94 - 60$$

$$\text{Rentang} = 34$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 35$$

$$= 1 + (3,3) (1,54)$$

$$= 1 + 5,08$$

$$= 6,08$$

Jika dibulatkan menjadi 7

3. Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$P = \frac{34}{6,08}$$

$$P = 5,60$$

Jika dibulatkan menjadi 6

Karena panjang kelas adalah 6, maka distribusi frekuensinya menjadi:

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	59-64	6	17,14%
2	65-70	8	28,56%
3	71-76	8	22,86%
4	77-82	7	20,00%
5	83-88	3	8,57%
6	89-94	3	8,57%
7	95-100	0	0,00%
Jumlah		35	100%

d. Data Hasil Postes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving*

1. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 80 - 44$$

$$\text{Rentang} = 36$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 35$$

$$= 1 + (3,3) (1,54)$$

$$= 1 + 5,08$$

$$= 6,08$$

Jika dibulatkan menjadi 7

3. Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$P = \frac{36}{6,08}$$

$$P = 5,92$$

Jika dibulatkan menjadi 6

Karena panjang kelas adalah 6, maka distribusi frekuensinya menjadi:

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	43-48	8	22,86%
2	49-54	4	11,43%
3	55-60	6	17,14%
4	61-66	10	28,57%
5	67-72	2	5,71%
6	73-78	4	11,43%
7	79-84	1	2,86%
Jumlah		35	100%

e. Data Hasil Postes Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT)

1. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 95 - 60$$

$$\text{Rentang} = 35$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 70$$

$$= 1 + (3,3) (1,85)$$

$$= 1 + 6,11$$

$$= 7,11$$

Jika dibulatkan menjadi 8

3. Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$P = \frac{35}{7,11}$$

$$P = 4,93$$

Jika dibulatkan menjadi 5

Karena panjang kelas adalah 5, maka distribusi frekuensinya menjadi:

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	59-63	13	18,57%
2	64-68	10	14,29%
3	69-73	9	12,86%
4	74-78	11	15,71%
5	79-83	11	15,71%
6	84-88	6	8,57%
7	89-93	7	10,00%
8	94-98	3	4,29%
Jumlah		70	100%

f. Data Hasil Postes Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving*

1. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 85 - 44$$

$$\text{Rentang} = 41$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 70$$

$$= 1 + (3,3) (1,85)$$

$$= 1 + 6,11$$

$$= 7,11$$

Jika dibulatkan menjadi 8

3. Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$P = \frac{41}{7,11}$$

$$P = 5,77$$

Jika dibulatkan menjadi 6

Karena panjang kelas adalah 6, maka distribusi frekuensinya menjadi:

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	40-46	6	8,57%
2	47-52	5	7,14%
3	53-58	3	4,29%
4	59-65	21	30,00%
5	66-71	13	18,57%
6	72-77	14	20,00%
7	78-83	7	10,00%
8	84-89	1	1,43%
Jumlah		70	100%

g. Data Hasil Postes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan Model Pembelajaran *Problem Solving*

1. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 95 - 59$$

$$\text{Rentang} = 36$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 70 \\ &= 1 + (3,3) (1,85) \\ &= 1 + 6,11 \\ &= 7,11\end{aligned}$$

Jika dibulatkan menjadi 8

3. Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$\begin{aligned}P &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ P &= \frac{36}{7,11} \\ P &= 5,10\end{aligned}$$

Jika dibulatkan menjadi 5

Karena panjang kelas adalah 5, maka distribusi frekuensinya menjadi:

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	58-62	14	20,00%
2	63-67	8	11,43%
3	68-72	12	17,14%
4	73-77	13	18,57%
5	78-82	9	12,86%
6	83-87	7	10,00%
7	88-92	4	5,71%
8	93-97	3	4,29%
Jumlah		70	100%

h. Data Hasil Postes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan Model Pembelajaran *Problem Solving*

1. Menentukan Rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$\text{Rentang} = 94 - 44$$

$$\text{Rentang} = 50$$

2. Menentukan Banyak Interval Kelas

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 70$$

$$= 1 + (3,3) (1,85)$$

$$= 1 + 6,11$$

$$= 7,11$$

Jika dibulatkan menjadi 8

3. Menentukan Panjang Kelas Interval P

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$P = \frac{50}{7,11}$$

$$P = 7,03$$

Jika dibulatkan menjadi 7

Karena panjang kelas adalah 7, maka distribusi frekuensinya menjadi:

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
1	43-49	8	11,43%
2	50-56	6	8,57%
3	57-63	14	20,00%
4	64-70	16	22,86%
5	71-77	12	17,14%
6	78-84	9	12,85%
7	85-91	4	5,71%
8	92-98	1	1,43%
Jumlah		70	100%

$(B_1 \times B_2)$	116376792	5508891	6091750	696311	7080075	741926	914054
Akar ($B_1 \times B_2$) = C	10787.807	23471.02	24681.47	26,388	26608.41	27238.32623	30233.
$r_{xy} = A/C$	0.611	0.727	0.641	0.244	0.642	0.499	0.6909
Standart Deviasi (SD):							
$SDx^2 = (\sum X^2 - (\sum X)^2/N) : (N-1)$	2.360	11.170	12.352	14.119	14.356	15.043	18.534
SDx	1.5361262	3.342149	3.514509	1.9465	3.788895	3.8785	4.3050
$SDy^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : (N-1)$	192.625	192.625	192.625	192.62	192.625	192.62	192.62
Sdy	13.878923	13.87892	13.87892	13.878	13.87892	13.878	13.878
Formula Guilfort:							
$r_{xy} \cdot SDy - SDx = A$	6.938	6.746	5.387	1.435	5.125	3.041	5.2847
$SDy^2 + SDx^2 = B_1$	194.984	203.794	204.976	206.74	206.980	207.66	211.15
$2 \cdot r_{xy} \cdot SDy \cdot SDx = B_2$	26.036	67.431	62.569	13.166	67.549	53.680	82.569 17
$(B_1 - B_2)$	168.949	136.364	142.407	193.57	139.431	153.98	128.58
Akar ($B_1 - B_2$) = C	12.998	11.677	11.933	13.913	11.808	12.409	11.339 706
$rpq = A/C$	0.534	0.578	0.451	0.103	0.434	0.245	0.4660
r tabel (0.05), N = 25	0.413	0.413	0.413	0.413	0.413	0.413	0.413
KEPUTUSAN	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	GU GUR	DIPAKAI	GU GUR	DIPAKAI
Varians:							
$Tx^2 = (\sum X^2 - (\sum X)^2/N) : N$	51.913043	245.739	271.7391	310.60	315.8260	330.95	407.73
$\sum Tx^2$	1526.7826						
$Ty^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : N$	4237.7391						

Lampiran 19

**Tabel Hasil Perhitungan Uji Validitas Soal
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

RESPONDEN NOMOR	BUTIR SOAL							Y	Y2
	1	2	3	4	5	6	7		
1	10	11	10	14	10	10	10	75	5625
2	8	9	10	14	7	10	10	68	4624
3	10	12	12	14	11	14	10	83	6889
4	10	9	8	14	11	12	9	73	5329
5	6	9	11	10	7	11	7	61	3721
6	9	9	12	12	9	10	10	71	5041
7	10	11	12	8	9	14	9	73	5329
8	8	11	11	14	11	11	10	76	5776
9	8	9	12	14	9	12	10	74	5476
10	10	6	11	12	9	14	7	69	4761
11	8	11	7	12	9	11	9	67	4489
12	10	6	9	10	11	12	10	68	4624
13	8	11	11	10	9	11	9	69	4761
14	9	9	7	14	7	11	7	64	4096
15	9	12	11	12	11	12	9	76	5776
16	8	12	8	14	11	14	10	77	5929
17	10	6	10	10	9	12	7	64	4096
18	6	6	11	10	7	11	9	60	3600
19	8	11	10	12	7	12	9	69	4761
20	15	11	9	14	9	14	10	82	6724
21	10	9	9	10	9	12	6	65	4225
22	8	6	7	10	6	11	9	57	3249
23	6	6	7	10	7	10	6	52	2704
$\sum X$	204	212	225	274	205	271	202	1593	111605
$\sum X^2$	1888	2062	2269	3348	1885	3235	1816	$\sum Y$	$\sum Y^2$
$\sum XY$	14323	14957	15708	19176	14399	18898	14144		
K. Product Moment:									
$N \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y) = A$	4457	6295	2859	4566	4612	2951	3526		
$\{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} = B_1$	1808	2482	1562	1928	1330	964	964		

$\{N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\} = B_2$	29266	29266	29266	29266	29266	29266	29266
$(B_1 \times B_2)$	52912928	7263821 2	4571349 2	564248 48	389237 80	282124 24	2821242 4
Akar $(B_1 \times B_2) = C$	7274.127	8522.805	6761.175	7,512	6238.8	5311.5	5311.537
$r_{xy} = A/C$	0.613	0.739	0.423	0.608	0.739	0.556	0.663838
Standart Deviasi (SD):							
$SDx^2 = (\sum X^2 - (\sum X)^2/N) : (N - 1)$	3.573	4.905	3.087	3.810	2.628	1.905	1.905
SDx	1.89027	2.214755	1.756974	1.2732	1.6212	1.3802	1.380267
$SDy^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : (N - 1)$	57.838	57.838	57.838	57.838	57.838	57.838	57.83794
Sdy	7.605126	7.605126	7.605126	7.6051	7.6051	7.6051	7.605126
Formula Guilfort:							
$r_{xy} \cdot SDy - SDx = A$	2.770	3.402	1.459	3.350	4.001	2.845	3.668304
$SDy^2 + SDx^2 = B_1$	61.411	62.743	60.925	61.648	60.466	59.743	59.743
$2 \cdot r_{xy} \cdot SDy \cdot SDx = B_2$	17.617	24.881	11.300	11.772	18.229	11.664	13.93676
$(B_1 - B_2)$	43.794	37.862	49.625	49.876	42.237	48.079	45.806
Akar $(B_1 - B_2) = C$	6.618	6.153	7.044	7.062	6.499	6.934	6.768037
$r_{pq} = A/C$	0.419	0.553	0.207	0.474	0.616	0.410	0.542004
r tabel (0.05), N = 25	0.413	0.413	0.413	0.413	0.413	0.413	0.413
KEPUTUSAN	DIPAKAI	DIPAKAI	GUGUR	DIPAKAI	DIPAKAI	GUGUR	DIPAKAI
Varians:							
$Tx^2 = (\sum X^2 - (\sum X)^2/N) : N$	78.6087	107.913	67.91304	83.826	57.826	41.913	41.91304
$\sum Tx^2$	438						
$Ty^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : N$	1272.435						

Lampiran 20

Pengujian Reliabilitas Butir Soal

- **Kemampuan Berpikir Kritis**

Pengujian reliabilitas tes berbentuk uraian dapat diuji menggunakan rumus alpha yang dikemukakan oleh Arikunto, yaitu :

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

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ^2 = Varians total

n = Jumlah soal

N = Jumlah responden

Dimana:

Kriteria reliabilitas tes yang digunakan adalah

$r_{11} \leq 0,20$ = Reliabilitas Sangat Rendah (SR)

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$ = Reliabilitas Rendah (RD)

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$ = Reliabilitas Sedang (SD)

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$ = Reliabilitas Tinggi (TG)

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$ = Reliabilitas Sangat Tinggi (ST)

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 1**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{8166 - \frac{(432)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{8166 - \frac{186624}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 2,26$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 2**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{7272 - \frac{(402)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{7272 - \frac{161604}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 10,68$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 3**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{4477 - \frac{(311)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{4477 - \frac{96721}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 11,81$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 4**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{7060 - \frac{(394)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{7060 - \frac{155236}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 13,50$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 5**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{5551 - \frac{(347)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{5551 - \frac{120409}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 13,73$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 6**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{4811 - \frac{(321)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{4811 - \frac{103041}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 14,39$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 7**

$$\begin{aligned}\sigma i^2 &= \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \\ \sigma i^2 &= \frac{5949 - \frac{(357)^2}{23}}{23} \\ \sigma i^2 &= \frac{5949 - \frac{127449}{23}}{23} \\ \sigma i^2 &= 17,73\end{aligned}$$

MAKA:

$$\begin{aligned}\sum \sigma i^2 &= 2,26 + 10,68 + 11,81 + 13,50 + 13,73 + 14,39 + 17,73 \\ \sum \sigma i^2 &= 84,1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma i^2 &= \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \\ \sigma i^2 &= \frac{290068 - \frac{(2564)^2}{23}}{23} \\ \sigma i^2 &= \frac{290068 - \frac{6574096}{23}}{23} \\ \sigma i^2 &= 184,25\end{aligned}$$

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

$$r_{11} = \frac{7}{7-1} \left(1 - \frac{84,1}{184,25}\right)$$

$$r_{11} = \frac{7}{6} (1 - 0,46)$$

$$r_{11} = (1,17) (0,54)$$

$$r_{11} = 0,63$$

Maka dapat disimpulkan bahwa koefisien reliabilitas kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 0,67 dikatakan reliabilitas tinggi

Lampiran 21

Daya Pembeda Soal

- **Kemampuan Berpikir Kritis**

Untuk menghitung daya beda soal terlebih dahulu skor dari siswa yang mengikuti tes diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah. Untuk kelompok kecil yang kurang dari 100, maka seluruh kelompok tes dibagi dua sama besar, yaitu 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah. Untuk instrument berupa uraian maka dapat digunakan rumus di bawah ini:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

\bar{X}_A = rata-rata skor kelompok atas

\bar{X}_B = rata-rata skor kelompok bawah

SMI = skor maksimum ideal

Interpretasi untuk indeks daya pembeda soal:

Tabel Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal

No.	Indeks Daya Beda	Klasifikasi
1	$D_p \leq 0,0$	Sangat Buruk
2	$0,0 < D_p \leq 0,20$	Buruk
3	$0,20 < D_p \leq 0,40$	Cukup
4	$0,40 < D_p \leq 0,70$	Baik
5	$0,70 < D_p \leq 1,0$	Tidak Baik

$SMI = 20$

❖ Soal Nomor 1

$$I = \frac{19,67 - 18,00}{20} = 0,08$$

❖ Soal Nomor 2

$$I = \frac{18,67 - 13,67}{20} = 0,25$$

❖ Soal Nomor 3

$$I = \frac{16,50-11,50}{20} = 0,25$$

❖ Soal Nomor 4

$$I = \frac{16,33-16,17}{20} = 0,01$$

❖ Soal Nomor 5

$$I = \frac{18,17-11,17}{20} = 0,35$$

❖ Soal Nomor 6

$$I = \frac{15,33-11,83}{20} = 0,18$$

❖ Soal Nomor 7

$$I = \frac{19,67-11,00}{20} = 0,43$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan di atas, maka indeks daya pembeda untuk setiap butir soal tes kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Indeks	Interpretasi
1	0,08	Buruk
2	0,25	Cukup
3	0,25	Cukup
4	0,01	Buruk
5	0,35	Cukup
6	0,18	Buruk
7	0,43	Baik

Lampiran 22

Tingkat Kesukaran Soal

- **Kemampuan Berpikir Kritis**

Ukuran menentukan tingkat kesukaran soal, digunakan rumus yang digunakan oleh Suharsimi Arikunto, yaitu:

$$I = \frac{B}{N}$$

Dimana :

I = Indeks Kesukaran

B = Jumlah skor

N = Jumlah skor ideal padaa setiap tersebut ($n \times$ skor maks)

Sedangkan kriteria penentuan indeks kesukaran dikasifikasikan sebagai berikut:

$TK = 0,00$ = soal dengan kategori terlalu sukar (TS)

$0,00 < TK \leq 0,30$ = soal dengan kategori sukar (S)

$0,30 < TK \leq 0,70$ = soal dengan kategori sedang (SD)

$0,70 < TK \leq 1,00$ = soal dengan kategori mudah (MD)

$TK = 1$ = soal dengan kategori terlalu mudah (TM)

Nilai N diketahui yaitu :

$N = 23 \times 20 = 460$

❖ Soal Nomor 1

$$I = \frac{432}{460} = 0,94$$

❖ Soal Nomor 2

$$I = \frac{402}{460} = 0,87$$

❖ Soal Nomor 3

$$I = \frac{311}{460} = 0,68$$

❖ Soal Nomor 4

$$I = \frac{394}{460} = 0,86$$

❖ Soal Nomor 5

$$I = \frac{347}{460} = 0,75$$

❖ Soal Nomor 6

$$I = \frac{321}{460} = 0,69$$

❖ Soal Nomor 7

$$I = \frac{357}{460} = 0,78$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan di atas, maka indeks tingkat kesukaran untuk setiap butir soal tes kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Indeks	Interpretasi
1	0,94	Mudah
2	0,87	Mudah
3	0,68	Sedang
4	0,86	Mudah
5	0,75	Mudah
6	0,69	Sedang
7	0,78	Mudah

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa keseluruhan soal tes kemampuan berpikir kritis valid. Namun melihat reliabilitas, daya pembeda dan indeks tingkat kesukaran soal maka ada item soal yang daya pembeda dan indeks kesukaran tidak bagus. Oleh karena itu di ambil 5 soal yang mewakili semua indikator yaitu diambil soal nomor 1,2,3,5 dan 7

Lampiran 23

Pengujian Reliabilitas Butir Soal

- **Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Pengujian reliabilitas tes berbentuk uraian dapat diuji menggunakan rumus alpha yang dikemukakan oleh Arikunto, yaitu :

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

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

- r_{11} = Reliabilitas yang dicari
- $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item
- σ^2 = Varians total
- n = Jumlah soal
- N = Jumlah responden

Dimana:

Kriteria reliabilitas tes yang digunakan adalah

- $r_{11} \leq 0,20$ = Reliabilitas Sangat Rendah (SR)
- $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ = Reliabilitas Rendah (RD)
- $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ = Reliabilitas Sedang (SD)
- $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ = Reliabilitas Tinggi (TG)
- $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ = Reliabilitas Sangat Tinggi (ST)

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 1**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{1888 - \frac{(204)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{1888 - \frac{41616}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 3,42$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 2**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{2062 - \frac{(212)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{2062 - \frac{44944}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 4,69$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 3**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{2269 - \frac{(225)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{2269 - \frac{50625}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 2,95$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 4**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{3348 - \frac{(274)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{3348 - \frac{75076}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 3,64$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 5**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{1885 - \frac{(205)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{1885 - \frac{42025}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 2,51$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 6**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{3235 - \frac{(271)^2}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = \frac{3235 - \frac{73441}{23}}{23}$$
$$\sigma_i^2 = 1,82$$

❖ **Reliabilitas Soal Nomor 7**

$$\begin{aligned}\sigma i^2 &= \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \\ \sigma i^2 &= \frac{1816 - \frac{(202)^2}{23}}{23} \\ \sigma i^2 &= \frac{1816 - \frac{40804}{23}}{23} \\ \sigma i^2 &= 1,83\end{aligned}$$

MAKA:

$$\begin{aligned}\sum \sigma i^2 &= 3,42 + 4,69 + 2,95 + 3,64 + 2,51 + 1,82 + 1,83 \\ \sum \sigma i^2 &= 20,86\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma i^2 &= \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \\ \sigma i^2 &= \frac{111605 - \frac{(1593)^2}{23}}{23} \\ \sigma i^2 &= \frac{111605 - \frac{2537649}{23}}{23} \\ \sigma i^2 &= 55,32\end{aligned}$$

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

$$r_{11} = \frac{7}{7-1} \left(1 - \frac{20,86}{55,32}\right)$$

$$r_{11} = \frac{7}{6} (1 - 0,38)$$

$$r_{11} = (1,17) (0,62)$$

$$r_{11} = 0,73$$

Maka dapat disimpulkan bahwa koefisien reliabilitas kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 0,73 dikatakan reliabilitas tinggi

Lampiran 24

Daya Pembeda Soal

- **Kemampuan Komunikasi Matematis**

Untuk menghitung daya beda soal terlebih dahulu skor dari siswa yang mengikuti tes diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah. Untuk kelompok kecil yang kurang dari 100, maka seluruh kelompok tes dibagi dua sama besar, yaitu 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah. Untuk instrument berupa uraian maka dapat digunakan rumus di bawah ini:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

\bar{X}_A = rata-rata skor kelompok atas

\bar{X}_B = rata-rata skor kelompok bawah

SMI = skor maksimum ideal

Interpretasi untuk indeks daya pembeda soal:

Tabel Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal

No.	Indeks Daya Beda	Klasifikasi
1	$D_p \leq 0,0$	Sangat Buruk
2	$0,0 < D_p \leq 0,20$	Buruk
3	$0,20 < D_p \leq 0,40$	Cukup
4	$0,40 < D_p \leq 0,70$	Baik
5	$0,70 < D_p \leq 1,0$	Tidak Baik

$SMI = 20$

❖ Soal Nomor 1

$$I = \frac{19,67 - 18,00}{20} = 0,08$$

❖ Soal Nomor 2

$$I = \frac{18,67 - 13,67}{20} = 0,25$$

❖ Soal Nomor 3

$$I = \frac{16,50-11,50}{20} = 0,25$$

❖ Soal Nomor 4

$$I = \frac{16,33-16,17}{20} = 0,01$$

❖ Soal Nomor 5

$$I = \frac{18,17-11,17}{20} = 0,35$$

❖ Soal Nomor 6

$$I = \frac{15,33-11,83}{20} = 0,18$$

❖ Soal Nomor 7

$$I = \frac{19,67-11,00}{20} = 0,43$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan di atas, maka indeks daya pembeda untuk setiap butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No	Indeks	Interpretasi
1	0,08	Buruk
2	0,25	Cukup
3	0,25	Cukup
4	0,01	Buruk
5	0,35	Cukup
6	0,18	Buruk
7	0,43	Baik

Lampiran 25

Tingkat Kesukaran Soal

- **Kemampuan Komunikasi Matematis**

Ukuran menentukan tingkat kesukaran soal, digunakan rumus yang digunakan oleh Suharsimi Arikunto, yaitu:

$$I = \frac{B}{N}$$

Dimana :

I = Indeks Kesukaran

B = Jumlah skor

N = Jumlah skor ideal padaa setiap tersebut ($n \times$ skor maks)

Sedangkan kriteria penentuan indeks kesukaran dikasifikasikan sebagai berikut:

$TK = 0,00$ = soal dengan kategori terlalu sukar (TS)

$0,00 < TK \leq 0,30$ = soal dengan kategori sukar (S)

$0,30 < TK \leq 0,70$ = soal dengan kategori sedang (SD)

$0,70 < TK \leq 1,00$ = soal dengan kategori mudah (MD)

$TK = 1$ = soal dengan kategori terlalu mudah (TM)

Nilai N diketahui yaitu :

$N = 23 \times 20 = 460$

❖ Soal Nomor 1

$$I = \frac{204}{460} = 0,44$$

❖ Soal Nomor 2

$$I = \frac{212}{460} = 0,46$$

❖ Soal Nomor 3

$$I = \frac{225}{460} = 0,49$$

❖ Soal Nomor 4

$$I = \frac{274}{460} = 0,60$$

❖ Soal Nomor 5

$$I = \frac{205}{460} = 0,45$$

❖ Soal Nomor 6

$$I = \frac{271}{460} = 0,59$$

❖ Soal Nomor 7

$$I = \frac{202}{460} = 0,44$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan di atas, maka indeks tingkat kesukaran untuk setiap butir soal tes kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No	Indeks	Interpretasi
1	0,44	Sedang
2	0,46	Sedang
3	0,49	Sedang
4	0,60	Sedang
5	0,45	Sedang
6	0,59	Sedang
7	0,44	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa keseluruhan soal tes kemampuan komunikasi matematis valid. Namun melihat reliabilitas, daya pembeda dan indeks tingkat kesukaran soal maka ada item soal yang daya pembeda dan indeks kesukaran tidak bagus. Oleh karena itu di ambil 5 soal yang mewakili semua indikator yaitu diambil soal nomor 1,2,4,5 dan 7

Lampiran 26

**Prosedur Perhitungan rata-Rata, variansi dan Simpangan Baku
Pada Kelas yang Diajar Menggunakan Model pembelajaran
Teams Games Tournament (TGT) dan
*Problem Solving***

**1. Dari Data nilai *Post Test Kemampuan Berpikir Kritis* Kelas yang
Diajar Menggunakan Model pembelajaran *Teams Games Tournament*
(TGT)**

Diketahui :

$$N = 35$$

$$X = 2665$$

$$\sum X^2 = 207183$$

$$\sum (X)^2 = 7102225$$

a. Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2665}{35} = 76,14$$

b. Varians

$$S^2 = \frac{N(\sum X^2) - \sum (X)^2}{N(N-1)} = \frac{35(207183) - (2665)^2}{35(35-1)}$$

$$S^2 = \frac{7251405 - 7102225}{1190}$$

$$S^2 = \frac{149180}{1190}$$

$$S^2 = 125.36$$

c. Simpangan Baku

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{125.36} = 11,19$$

2. Dari Data nilai Post Test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas yang Diajar Menggunakan Model pembelajaran Teams Games Tournament (TGT)

Diketahui :

$$N = 35$$

$$X = 2593$$

$$\sum X^2 = 195053$$

$$\sum(X)^2 = 6723649$$

a. Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2593}{35} = 74,09$$

b. Varians

$$S^2 = \frac{N(\sum X^2) - \sum(X)^2}{N(N-1)} = \frac{35(195053) - (25593)^2}{35(35-1)}$$

$$S^2 = \frac{6826855 - 6723649}{1190}$$

$$S^2 = \frac{103206}{1190}$$

$$S^2 = 86,73$$

c. Simpangan Baku

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{86,73} = 9,31$$

3. Dari Data nilai Post Test Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas yang Diajar Menggunakan Model pembelajaran Problem Solving

Diketahui :

$$N = 35$$

$$X = 2470$$

$$\sum X^2 = 176286$$

$$\sum(X)^2 = 6100900$$

a. Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2470}{35} = 70,57$$

b. Varians

$$S^2 = \frac{N(\sum X^2) - \sum(X)^2}{N(N-1)} = \frac{35(176286) - (2470)^2}{35(35-1)}$$

$$S^2 = \frac{6170010 - 6100900}{1190}$$

$$S^2 = \frac{69110}{1190}$$

$$S^2 = 58,08$$

c. Simpangan Baku

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{58,08} = 7,62$$

4. Dari Data nilai *Post Test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas yang Diajar Menggunakan Model pembelajaran *Problem Solving**

Diketahui :

$$N = 35$$

$$X = 2079$$

$$\sum X^2 = 127323$$

$$\sum(X)^2 = 4322241$$

a. Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2079}{35} = 59,4$$

b. Varians

$$S^2 = \frac{N(\sum X^2) - \sum(X)^2}{N(N-1)} = \frac{35(127323) - (2079)^2}{35(35-1)}$$

$$S^2 = \frac{4456305 - 4322241}{1190}$$

$$S^2 = \frac{134064}{1190}$$

$$S^2 = 112,65$$

c. Simpangan Baku

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{112,65} = 10,61$$

5. Dari Data nilai *Post Test Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas yang Diajar Menggunakan Model pembelajaran Teams Games Tournament (TGT)*

Diketahui :

$$N = 70$$

$$X = 5258$$

$$\sum X^2 = 402236$$

$$\sum(X)^2 = 27646564$$

a. Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{5258}{70} = 75,11$$

b. Varians

$$S^2 = \frac{N(\sum X^2) - \sum(X)^2}{N(N-1)} = \frac{70(402236) - (5258)^2}{70(70-1)}$$

$$S^2 = \frac{28156520 - 27646564}{4830}$$

$$S^2 = \frac{509956}{4830}$$

$$S^2 = 105,59$$

c. Simpangan Baku

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{105,59} = 10,28$$

6. Dari Data nilai *Post Test Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas yang Diajar Menggunakan Model pembelajaran Problem Solving*

Diketahui :

$$N = 70$$

$$X = 4549$$

$$\sum X^2 = 303609$$

$$\sum(X)^2 = 20693401$$

a. Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{4549}{70} = 64,99$$

b. Varians

$$S^2 = \frac{N(\sum X^2) - (\sum X)^2}{N(N-1)} = \frac{70(303609) - (4549)^2}{70(70-1)}$$

$$S^2 = \frac{21252630 - 20693401}{4830}$$

$$S^2 = \frac{559229}{4830}$$

$$S^2 = 115,78$$

c. Simpangan Baku

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{115,78} = 10,76$$

Lampiran 27

Uji Normalitas

❖ Uji Normalitas (A₁B₁)

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
1	60	3600	2	-1.4418	0.074682	0.02857	0.046111
2	60	3600		-1.4418	0.074682	0.05714	0.01754
3	60	3600	2	-1.4418	0.074682	0.08571	0.011032
4	61	3721		-1.3525	0.088113	0.11429	0.026172
5	61	3721	1	-1.3525	0.088113	0.14286	0.054744
6	62	3844	2	-1.2632	0.103267	0.17143	0.068161
7	63	3969		-1.1738	0.12023	0.2	0.07977
8	64	4096	1	-1.0845	0.139066	0.22857	0.089505
9	67	4489	2	-0.8166	0.207084	0.25714	0.050059
10	68	4624		-0.7273	0.233531	0.28571	0.052184
11	70	4900	3	-0.5486	0.291626	0.31429	0.02266
12	70	4900		-0.5486	0.291626	0.34286	0.051231
13	70	4900		-0.5486	0.291626	0.37143	0.079803
14	72	5184	1	-0.37	0.355686	0.4	0.044314
15	73	5329	1	-0.2807	0.38947	0.42857	0.039101
16	73	5329	2	-0.2807	0.38947	0.45714	0.067673
17	75	5625		-0.1021	0.459349	0.48571	0.026365
18	75	5625	2	-0.1021	0.459349	0.51429	0.054936
19	77	5929		0.07655	0.530511	0.54286	0.012346
20	78	6084	2	0.16587	0.56587	0.57143	0.005559
21	78	6084		0.16587	0.56587	0.6	0.03413
22	80	6400	2	0.3445	0.634763	0.62857	0.006192
23	80	6400		0.3445	0.634763	0.65714	0.02238
24	83	6889	1	0.61244	0.729876	0.68571	0.044161
25	84	7056	2	0.70175	0.758583	0.71429	0.044297
26	84	7056		0.70175	0.758583	0.74286	0.015726
27	87	7569	2	0.96969	0.8339	0.77143	0.062471

No.	X	X ²	F	Zi	F(Zi)	S(Zi)	S(Zi)- F(Zi)
28	87	7569		0.96969	0.8339	0.8	0.0339
29	90	8100	3	1.23763	0.892074	0.82857	0.063502
30	90	8100		1.23763	0.892074	0.85714	0.034931
31	90	8100		1.23763	0.892074	0.88571	0.00636
32	91	8281	1	1.32695	0.907737	0.91429	0.006549
33	93	8649	1	1.50557	0.933912	0.94286	0.008945
34	94	8836	1	1.59489	0.944631	0.97143	0.026797
35	95	9025	1	1.6842	0.953929	1	0.046071
JUMLAH	2665	207183.000	35				
MEAN	76.143					L-hitung	0.08951
SD	11.196					L-tabel	0.14976
VAR	125.36						

Kesimpulan : Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Toournament* (TGT) (A_1B_1) dinyatakan memiliki sebaran yang bersifat **Normal**

❖ Uji Normalitas (A₂B₁)

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
1	59	3481	2	-1.5184	0.06446	0.0286	0.03588
2	60	3600		-1.3872	0.08269	0.0571	0.02555
3	60	3600	2	-1.3872	0.08269	0.0857	0.00302
4	60	3600		-1.3872	0.08269	0.1143	0.03159
5	61	3721	1	-1.256	0.10456	0.1429	0.03829
6	61	3721	3	-1.256	0.10456	0.1714	0.06687
7	61	3721		-1.256	0.10456	0.2	0.09544
8	62	3844		-1.1248	0.13035	0.2286	0.09822
9	63	3969	2	-0.9935	0.16023	0.2571	0.09692
10	65	4225		-0.7311	0.23236	0.2857	0.05335
11	65	4225	2	-0.7311	0.23236	0.3143	0.08192
12	67	4489		-0.4686	0.31966	0.3429	0.0232
13	67	4489	3	-0.4686	0.31966	0.3714	0.05177
14	68	4624		-0.3374	0.3679	0.4	0.0321
15	69	4761		-0.2062	0.41832	0.4286	0.01026
16	70	4900	1	-0.075	0.47011	0.4571	0.01297
17	70	4900	2	-0.075	0.47011	0.4857	0.0156
18	70	4900		-0.075	0.47011	0.5143	0.04417
19	72	5184	2	0.18746	0.57435	0.5429	0.03149
20	72	5184		0.18746	0.57435	0.5714	0.00292
21	73	5329	3	0.31868	0.62502	0.6	0.02502
22	73	5329		0.31868	0.62502	0.6286	0.00356
23	75	5625		0.58112	0.71942	0.6571	0.06228
24	75	5625	2	0.58112	0.71942	0.6857	0.03371
25	75	5625		0.58112	0.71942	0.7143	0.00513
26	75	5625	3	0.58112	0.71942	0.7429	0.02344
27	76	5776		0.71234	0.76187	0.7714	0.00956

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
28	76	5776		0.71234	0.76187	0.8	0.03813
29	80	6400	2	1.23723	0.892	0.8286	0.06343
30	80	6400		1.23723	0.892	0.8571	0.03486
31	80	6400	2	1.23723	0.892	0.8857	0.00628
32	80	6400		1.23723	0.892	0.9143	0.02229
33	82	6724	3	1.49967	0.93315	0.9429	0.00971
34	83	6889		1.63089	0.94854	0.9714	0.02289
35	85	7225		1.89333	0.97084	1	0.02916
JUMLAH	2470	176286.000	35				
MEAN	70.571					L-hitung	0.0982
SD	7.6207					L-tabel	0.1498
VAR	58.076						

Kesimpulan : Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₁) dinyatakan memiliki sebaran yang bersifat **Normal**

❖ Uji Normalitas (A_1B_2)

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
1	60	3600	2	-1.5125	0.0652	0.02857	0.03663
2	61	3721		-1.4051	0.07999	0.05714	0.02285
3	61	3721	2	-1.4051	0.07999	0.08571	0.00572
4	62	3844		-1.2978	0.09719	0.11429	0.0171
5	62	3844	1	-1.2978	0.09719	0.14286	0.04567
6	63	3969	3	-1.1904	0.11695	0.17143	0.05448
7	65	4225		-0.9756	0.16463	0.2	0.03537
8	65	4225		-0.9756	0.16463	0.22857	0.06394
9	66	4356	2	-0.8682	0.19263	0.25714	0.06451
10	67	4489		-0.7609	0.22337	0.28571	0.06234
11	67	4489	2	-0.7609	0.22337	0.31429	0.09092
12	68	4624		-0.6535	0.25672	0.34286	0.08613
13	68	4624	3	-0.6535	0.25672	0.37143	0.11471
14	70	4900		-0.4387	0.33043	0.4	0.06957
15	72	5184		-0.224	0.41139	0.42857	0.01718
16	73	5329	1	-0.1166	0.4536	0.45714	0.00355
17	74	5476	2	-0.0092	0.49633	0.48571	0.01061
18	75	5625		0.09818	0.5391	0.51429	0.02482
19	75	5625	2	0.09818	0.5391	0.54286	0.00375
20	75	5625		0.09818	0.5391	0.57143	0.03233
21	75	5625	3	0.09818	0.5391	0.6	0.0609
22	75	5625		0.09818	0.5391	0.62857	0.08947
23	80	6400		0.63507	0.73731	0.65714	0.08017
24	80	6400	2	0.63507	0.73731	0.68571	0.0516
25	80	6400		0.63507	0.73731	0.71429	0.02302
26	81	6561	3	0.74245	0.77109	0.74286	0.02824

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
27	82	6724		0.84983	0.80229	0.77143	0.03086
28	82	6724		0.84983	0.80229	0.8	0.00229
29	82	6724	2	0.84983	0.80229	0.82857	0.02628
30	83	6889		0.95721	0.83077	0.85714	0.02637
31	85	7225	2	1.17197	0.8794	0.88571	0.00632
32	85	7225		1.17197	0.8794	0.91429	0.03489
33	90	8100	3	1.70887	0.95626	0.94286	0.01341
34	90	8100		1.70887	0.95626	0.97143	0.01517
35	94	8836		2.13838	0.98376	1	0.01624
JUMLAH	2593	195053.000	35				
MEAN	74.086					L-hitung	0.1147
SD	9.3128					L-tabel	0.1498
VAR	86.728						

Kesimpulan : Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) (A₁B₂) dinyatakan memiliki sebaran yang bersifat **Normal**

❖ Uji Normalitas (A₂B₂)

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
1	44	1936	2	-1.4509	0.0734	0.02857	0.04483
2	44	1936		-1.4509	0.0734	0.05714	0.01626
3	45	2025	2	-1.3567	0.08744	0.08571	0.00173
4	45	2025		-1.3567	0.08744	0.11429	0.02685
5	46	2116	1	-1.2625	0.10339	0.14286	0.03947
6	46	2116	3	-1.2625	0.10339	0.17143	0.06804
7	47	2209		-1.1683	0.12135	0.2	0.07865
8	48	2304		-1.074	0.1414	0.22857	0.08717
9	50	2500	2	-0.8856	0.18791	0.25714	0.06923
10	50	2500		-0.8856	0.18791	0.28571	0.0978
11	52	2704	2	-0.6972	0.24284	0.31429	0.07144
12	53	2809		-0.603	0.27326	0.34286	0.06959
13	55	3025	3	-0.4145	0.33924	0.37143	0.03219
14	55	3025		-0.4145	0.33924	0.4	0.06076
15	59	3481		-0.0377	0.48497	0.42857	0.0564
16	59	3481	1	-0.0377	0.48497	0.45714	0.02783
17	59	3481	2	-0.0377	0.48497	0.48571	0.00075
18	59	3481		-0.0377	0.48497	0.51429	0.02932
19	61	3721	2	0.15074	0.55991	0.54286	0.01705
20	61	3721		0.15074	0.55991	0.57143	0.01152
21	61	3721	3	0.15074	0.55991	0.6	0.04009
22	63	3969		0.33917	0.63276	0.62857	0.00419
23	65	4225		0.5276	0.70111	0.65714	0.04397
24	65	4225	2	0.5276	0.70111	0.68571	0.0154
25	66	4356		0.62182	0.73297	0.71429	0.01868
26	66	4356	3	0.62182	0.73297	0.74286	0.00989

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)	
27	66	4356		0.62182	0.73297	0.77143	0.03846	
28	66	4356		0.62182	0.73297	0.8	0.06703	
29	70	4900	2	0.99867	0.84102	0.82857	0.01245	
30	70	4900		0.99867	0.84102	0.85714	0.01612	
31	73	5329	2	1.28132	0.89996	0.88571	0.01424	
32	76	5776		1.56396	0.94109	0.91429	0.0268	
33	77	5929	3	1.65817	0.95136	0.94286	0.0085	
34	77	5929		1.65817	0.95136	0.97143	0.02007	
35	80	6400		1.94082	0.97386	1	0.02614	
JUMLAH	2079	127323.000	35					
MEAN	59.4						L-hitung	0.0978
SD	10.61						L-tabel	0.14976
VAR	112.7							

Kesimpulan : Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* (A₂B₂) dinyatakan memiliki sebaran yang bersifat **Normal**

❖ Uji Normalitas (A₁)

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
1	60	3600	2	-1.4709	0.07065	0.01429	0.05637
2	60	3600		-1.4709	0.07065	0.02857	0.04208
3	60	3600	4	-1.4709	0.07065	0.04286	0.0278
4	60	3600		-1.4709	0.07065	0.05714	0.01351
5	61	3721		-1.3736	0.08478	0.07143	0.01335
6	61	3721		-1.3736	0.08478	0.08571	0.00093
7	61	3721	3	-1.3736	0.08478	0.1	0.01522
8	61	3721		-1.3736	0.08478	0.11429	0.02951
9	62	3844		-1.2763	0.10093	0.12857	0.02765
10	62	3844	5	-1.2763	0.10093	0.14286	0.04193
11	62	3844		-1.2763	0.10093	0.15714	0.05622
12	63	3969		-1.179	0.1192	0.17143	0.05222
13	63	3969		-1.179	0.1192	0.18571	0.06651
14	64	4096		-1.0817	0.1397	0.2	0.0603
15	65	4225	1	-0.9843	0.16248	0.21429	0.05181
16	65	4225	2	-0.9843	0.16248	0.22857	0.0661
17	66	4356		-0.887	0.18754	0.24286	0.05532
18	67	4489	2	-0.7897	0.21485	0.25714	0.04229
19	67	4489		-0.7897	0.21485	0.27143	0.05657
20	67	4489	3	-0.7897	0.21485	0.28571	0.07086
21	68	4624		-0.6924	0.24435	0.3	0.05565
22	68	4624		-0.6924	0.24435	0.31429	0.06993
23	68	4624	2	-0.6924	0.24435	0.32857	0.08422
24	70	4900		-0.4977	0.30934	0.34286	0.03352
25	70	4900	1	-0.4977	0.30934	0.35714	0.04781
26	70	4900	1	-0.4977	0.30934	0.37143	0.06209

No.	X	X2	F	Zi	F(Zi)	S(Zi)	S(Zi)- F(Zi)
28	72	5184	7	-0.3031	0.38091	0.4	0.01909
29	72	5184		-0.3031	0.38091	0.41429	0.03337
30	73	5329		-0.2058	0.41849	0.42857	0.01008
31	73	5329		-0.2058	0.41849	0.44286	0.02437
32	73	5329		-0.2058	0.41849	0.45714	0.03866
33	74	5476		-0.1084	0.45682	0.47143	0.01461
34	75	5625		-0.0111	0.49556	0.48571	0.00985
35	75	5625	1	-0.0111	0.49556	0.5	0.00444
36	75	5625	1	-0.0111	0.49556	0.51429	0.01872
37	75	5625	2	-0.0111	0.49556	0.52857	0.03301
38	75	5625		-0.0111	0.49556	0.54286	0.04729
39	75	5625	2	-0.0111	0.49556	0.55714	0.06158
40	75	5625		-0.01112	0.49556	0.57143	0.07587
41	77	5929	6	0.18352	0.5728	0.58571	0.01291
42	78	6084		0.280841	0.61058	0.6	0.01058
43	78	6084		0.280841	0.61058	0.61429	0.0037
44	80	6400		0.475483	0.68278	0.62857	0.05421
45	80	6400		0.475483	0.68278	0.64286	0.03992
46	80	6400		0.475483	0.68278	0.65714	0.02564
47	80	6400	3	0.475483	0.68278	0.67143	0.01135
48	80	6400		0.475483	0.68278	0.68571	0.00294
49	81	6561		0.572804	0.71661	0.7	0.01661
50	82	6724	1	0.670126	0.74861	0.71429	0.03433
51	82	6724	5	0.670126	0.74861	0.72857	0.02004
52	82	6724		0.670126	0.74861	0.74286	0.00575
53	83	6889		0.767447	0.77859	0.75714	0.02145
54	83	6889		0.767447	0.77859	0.77143	0.00716
55	84	7056		0.864768	0.80642	0.78571	0.0207

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)	
57	85	7225		0.962089	0.832	0.81429	0.01771	
58	85	7225		0.962089	0.832	0.82857	0.00343	
59	87	7569	5	1.156731	0.87631	0.84286	0.03345	
60	87	7569		1.156731	0.87631	0.85714	0.01917	
61	90	8100		1.448695	0.92629	0.87143	0.05486	
62	90	8100		1.448695	0.92629	0.88571	0.04057	
63	90	8100		1.448695	0.92629	0.9	0.02629	
64	90	8100	5	1.448695	0.92629	0.91429	0.012	
65	90	8100		1.448695	0.92629	0.92857	0.00228	
66	91	8281		1.546016	0.93895	0.94286	0.00391	
67	93	8649		1.740658	0.95913	0.95714	0.00199	
68	94	8836		1.837979	0.96697	0.97143	0.00446	
69	94	8836	2	1.837979	0.96697	0.98571	0.01875	
70	95	9025		1.9353	0.97352	1	0.02648	
Jumlah	5258	402236	70					
Mean	75.114					L-hitung	0.08422	
SD	10.275					L-tabel	0.1059	
VAR	105.58							

Kesimpulan : Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (A_1) dinyatakan memiliki sebaran yang bersifat **Normal**

❖ Uji Normalitas (A_2)

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)-F(Z _i)
1	44	1936	2	-1.9503	0.02557	0.01429	0.01128
2	44	1936		-1.9503	0.02557	0.02857	0.003
3	45	2025	4	-1.8574	0.03163	0.04286	0.01123
4	45	2025		-1.8574	0.03163	0.05714	0.02551
5	46	2116		-1.7644	0.03883	0.07143	0.0326
6	46	2116		-1.7644	0.03883	0.08571	0.04688
7	47	2209	3	-1.6715	0.04731	0.1	0.05269
8	48	2304		-1.5786	0.05722	0.11429	0.05707
9	50	2500		-1.3927	0.08186	0.12857	0.04672
10	50	2500	5	-1.3927	0.08186	0.14286	0.061
11	52	2704		-1.2068	0.11375	0.15714	0.04339
12	53	2809		-1.1139	0.13266	0.17143	0.03877
13	55	3025		-0.928	0.1767	0.18571	0.00902
14	55	3025		-0.928	0.1767	0.2	0.0233
15	59	3481	1	-0.5563	0.28901	0.21429	0.07472
16	59	3481	2	-0.5563	0.28901	0.22857	0.06044
17	59	3481		-0.5563	0.28901	0.24286	0.04615
18	59	3481	2	-0.5563	0.28901	0.25714	0.03187
19	59	3481		-0.5563	0.28901	0.27143	0.01758
20	60	3600	3	-0.4633	0.32156	0.28571	0.03584
21	60	3600		-0.4633	0.32156	0.3	0.02156
22	60	3600		-0.4633	0.32156	0.31429	0.00727
23	61	3721	2	-0.3704	0.35554	0.32857	0.02697
24	61	3721		-0.3704	0.35554	0.34286	0.01268
25	61	3721	1	-0.3704	0.35554	0.35714	0.00161
26	61	3721	1	-0.3704	0.35554	0.37143	0.01589
27	61	3721	1	-0.3704	0.35554	0.38571	0.03018
28	61	3721	7	-0.3704	0.35554	0.4	0.04446

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)-F(Z _i)
29	62	3844		-0.2775	0.39071	0.41429	0.02358
30	63	3969		-0.1845	0.42679	0.42857	0.00178
31	63	3969		-0.1845	0.42679	0.44286	0.01606
32	65	4225		0.00133	0.50053	0.45714	0.04339
33	65	4225		0.00133	0.50053	0.47143	0.0291
34	65	4225		0.00133	0.50053	0.48571	0.01482
35	65	4225	1	0.00133	0.50053	0.5	0.00053
36	66	4356	1	0.09426	0.53755	0.51429	0.02326
37	66	4356	2	0.09426	0.53755	0.52857	0.00898
38	66	4356		0.09426	0.53755	0.54286	0.00531
39	66	4356	2	0.09426	0.53755	0.55714	0.01959
40	67	4489		0.187197	0.57425	0.57143	0.00282
41	67	4489	6	0.187197	0.57425	0.58571	0.01147
42	68	4624		0.280132	0.61031	0.6	0.01031
43	69	4761		0.373067	0.64545	0.61429	0.03117
44	70	4900		0.466002	0.67939	0.62857	0.05082
45	70	4900		0.466002	0.67939	0.64286	0.03654
46	70	4900		0.466002	0.67939	0.65714	0.02225
47	70	4900	3	0.466002	0.67939	0.67143	0.00796
48	70	4900		0.466002	0.67939	0.68571	0.00632
49	72	5184		0.651872	0.74276	0.7	0.04276
50	72	5184	1	0.651872	0.74276	0.71429	0.02847
51	73	5329	5	0.744807	0.77181	0.72857	0.04323
52	73	5329		0.744807	0.77181	0.74286	0.02895
53	73	5329		0.744807	0.77181	0.75714	0.01466
54	75	5625		0.930676	0.82399	0.77143	0.05256
55	75	5625		0.930676	0.82399	0.78571	0.03828
56	75	5625	3	0.930676	0.82399	0.8	0.02399
57	75	5625		0.930676	0.82399	0.81429	0.0097

No.	X	X ²	F	Zi	F(Zi)	S(Zi)	S(Zi)-F(Zi)
58	76	5776		1.023611	0.84699	0.82857	0.01842
59	76	5776	5	1.023611	0.84699	0.84286	0.00413
60	76	5776		1.023611	0.84699	0.85714	0.01015
61	77	5929		1.116546	0.86791	0.87143	0.00352
62	77	5929		1.116546	0.86791	0.88571	0.01781
63	80	6400		1.395351	0.91854	0.9	0.01854
64	80	6400	5	1.395351	0.91854	0.91429	0.00426
65	80	6400		1.395351	0.91854	0.92857	0.01003
66	80	6400		1.395351	0.91854	0.94286	0.02431
67	80	6400		1.395351	0.91854	0.95714	0.0386
68	82	6724		1.581221	0.94309	0.97143	0.02834
69	83	6889	2	1.674155	0.95295	0.98571	0.03276
70	85	7225		1.860025	0.96856	1	0.03144
Jumlah	4549	303609	70				
Mean	64.99					L-hitung	0.074723
SD	10.76					L-tabel	0.105897
VAR	115.8						

Kesimpulan : Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* (A_2) dinyatakan memiliki sebaran yang bersifat **Normal**

❖ Uji Normalitas (B₁)

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
1	59	3481	2	-1.4484	0.07376	0.01429	0.05947
2	60	3600		-1.3475	0.08891	0.02857	0.06034
3	60	3600	4	-1.3475	0.08891	0.04286	0.04606
4	60	3600		-1.3475	0.08891	0.05714	0.03177
5	60	3600		-1.3475	0.08891	0.07143	0.01748
6	60	3600		-1.3475	0.08891	0.08571	0.0032
7	60	3600	3	-1.3475	0.08891	0.1	0.01109
8	61	3721		-1.2466	0.10627	0.11429	0.00801
9	61	3721		-1.2466	0.10627	0.12857	0.0223
10	61	3721	5	-1.2466	0.10627	0.14286	0.03658
11	61	3721		-1.2466	0.10627	0.15714	0.05087
12	61	3721		-1.2466	0.10627	0.17143	0.06516
13	62	3844		-1.1457	0.12596	0.18571	0.05976
14	62	3844		-1.1457	0.12596	0.2	0.07404
15	63	3969	1	-1.0448	0.14805	0.21429	0.06624
16	63	3969	2	-1.0448	0.14805	0.22857	0.08052
17	64	4096		-0.944	0.1726	0.24286	0.07026
18	65	4225	2	-0.8431	0.19959	0.25714	0.05755
19	65	4225		-0.8431	0.19959	0.27143	0.07183
20	67	4489	3	-0.6413	0.26066	0.28571	0.02505
21	67	4489		-0.6413	0.26066	0.3	0.03934
22	67	4489		-0.6413	0.26066	0.31429	0.05363
23	68	4624	2	-0.5404	0.29445	0.32857	0.03412
24	68	4624		-0.5404	0.29445	0.34286	0.04841
25	69	4761	1	-0.4396	0.33013	0.35714	0.02701
26	70	4900	1	-0.3387	0.36743	0.37143	0.004
27	70	4900	1	-0.3387	0.36743	0.38571	0.01829

No.	X	X2	F	Zi	F(Zi)	S(Zi)	S(Zi)- F(Zi)
28	70	4900	7	-0.3387	0.36743	0.4	0.03257
29	70	4900		-0.3387	0.36743	0.41429	0.04686
30	70	4900		-0.3387	0.36743	0.42857	0.06114
31	70	4900		-0.3387	0.36743	0.44286	0.07543
32	72	5184		-0.1369	0.44555	0.45714	0.01159
33	72	5184		-0.1369	0.44555	0.47143	0.02588
34	72	5184		-0.1369	0.44555	0.48571	0.04016
35	73	5329	1	-0.036	0.48563	0.5	0.01437
36	73	5329	1	-0.036	0.48563	0.51429	0.02866
37	73	5329	2	-0.036	0.48563	0.52857	0.04294
38	73	5329		-0.036	0.48563	0.54286	0.05723
39	75	5625	2	0.16573	0.56582	0.55714	0.00867
40	75	5625		0.165732	0.56582	0.57143	0.00561
41	75	5625	6	0.165732	0.56582	0.58571	0.0199
42	75	5625		0.165732	0.56582	0.6	0.03418
43	75	5625		0.165732	0.56582	0.61429	0.04847
44	75	5625		0.165732	0.56582	0.62857	0.06276
45	76	5776		0.266613	0.60512	0.64286	0.03774
46	76	5776		0.266613	0.60512	0.65714	0.05203
47	77	5929	3	0.367493	0.64337	0.67143	0.02805
48	78	6084		0.468374	0.68024	0.68571	0.00547
49	78	6084		0.468374	0.68024	0.7	0.01976
50	80	6400	1	0.670135	0.74861	0.71429	0.03433
51	80	6400	5	0.670135	0.74861	0.72857	0.02004
52	80	6400		0.670135	0.74861	0.74286	0.00576
53	80	6400		0.670135	0.74861	0.75714	0.00853
54	80	6400		0.670135	0.74861	0.77143	0.02281
55	80	6400		0.670135	0.74861	0.78571	0.0371

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
56	82	6724	3	0.871896	0.80837	0.8	0.00837
57	83	6889		0.972777	0.83467	0.81429	0.02038
58	83	6889		0.972777	0.83467	0.82857	0.0061
59	84	7056	5	1.073657	0.85851	0.84286	0.01565
60	84	7056		1.073657	0.85851	0.85714	0.00137
61	85	7225		1.174538	0.87991	0.87143	0.00848
62	87	7569		1.376299	0.91564	0.88571	0.02992
63	87	7569		1.376299	0.91564	0.9	0.01564
64	90	8100	5	1.67894	0.95342	0.91429	0.03913
65	90	8100		1.67894	0.95342	0.92857	0.02485
66	90	8100		1.67894	0.95342	0.94286	0.01056
67	91	8281		1.779821	0.96245	0.95714	0.0053
68	93	8649		1.981582	0.97624	0.97143	0.00481
69	94	8836	2	2.082463	0.98135	0.98571	0.00436
70	95	9025		2.183343	0.98549	1	0.01451
Jumlah	5135	383469	70				
Mean	73.357					L-hitung	0.080522
SD	9.9127					L-tabel	0.105897
VAR	98.262						

Kesimpulan : Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor kemampuan berpikir kritis yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* (B₁) dinyatakan memiliki sebaran yang bersifat **Normal**

❖ Uji Normalitas (B₂)

No.	X	X ²	F	Z _i	F(Z _i)	S(Z _i)	S(Z _i)- F(Z _i)
1	44	1936	2	-1.839	0.03296	0.01429	0.01867
2	44	1936		-1.839	0.03296	0.02857	0.00439
3	45	2025	4	-1.7581	0.03936	0.04286	0.00349
4	45	2025		-1.7581	0.03936	0.05714	0.01778
5	46	2116		-1.6772	0.04675	0.07143	0.02468
6	46	2116		-1.6772	0.04675	0.08571	0.03897
7	47	2209	3	-1.5964	0.0552	0.1	0.0448
8	48	2304		-1.5155	0.06482	0.11429	0.04947
9	50	2500		-1.3538	0.0879	0.12857	0.04067
10	50	2500	5	-1.3538	0.0879	0.14286	0.05496
11	52	2704		-1.1921	0.11661	0.15714	0.04053
12	53	2809		-1.1112	0.13323	0.17143	0.03819
13	55	3025		-0.9495	0.17118	0.18571	0.01454
14	55	3025		-0.9495	0.17118	0.2	0.02882
15	59	3481	1	-0.6261	0.26563	0.21429	0.05135
16	59	3481	2	-0.6261	0.26563	0.22857	0.03706
17	59	3481		-0.6261	0.26563	0.24286	0.02277
18	59	3481	2	-0.6261	0.26563	0.25714	0.00849
19	60	3600		-0.5452	0.2928	0.27143	0.02137
20	61	3721	3	-0.4644	0.32119	0.28571	0.03548
21	61	3721		-0.4644	0.32119	0.3	0.02119
22	61	3721		-0.4644	0.32119	0.31429	0.00691
23	61	3721	2	-0.4644	0.32119	0.32857	0.00738
24	61	3721		-0.4644	0.32119	0.34286	0.02166
25	62	3844	1	-0.3835	0.35067	0.35714	0.00647
26	62	3844	1	-0.3835	0.35067	0.37143	0.02076
27	63	3969	1	-0.3026	0.38108	0.38571	0.00463
28	63	3969	7	-0.3026	0.38108	0.4	0.01892
29	65	4225		-0.1409	0.44396	0.41429	0.02968
30	65	4225		-0.1409	0.44396	0.42857	0.01539
31	65	4225		-0.1409	0.44396	0.44286	0.00111
32	65	4225		-0.1409	0.44396	0.45714	0.01318
33	66	4356		-0.0601	0.47605	0.47143	0.00462

34	66	4356		-0.0601	0.47605	0.48571	0.00966
35	66	4356	1	-0.0601	0.47605	0.5	0.02395
36	66	4356	1	-0.0601	0.47605	0.51429	0.03823
37	66	4356	2	-0.0601	0.47605	0.52857	0.05252
38	67	4489		0.02079	0.50829	0.54286	0.03456
39	67	4489	2	0.02079	0.50829	0.55714	0.04885
40	68	4624		0.101651	0.54048	0.57143	0.03095
41	68	4624	6	0.101651	0.54048	0.58571	0.04523
42	70	4900		0.26337	0.60387	0.6	0.00387
43	70	4900		0.26337	0.60387	0.61429	0.01042
44	70	4900		0.26337	0.60387	0.62857	0.0247
45	72	5184		0.425088	0.66461	0.64286	0.02176
46	73	5329		0.505947	0.69355	0.65714	0.03641
47	73	5329	3	0.505947	0.69355	0.67143	0.02212
48	74	5476		0.586806	0.72133	0.68571	0.03562
49	75	5625		0.667665	0.74783	0.7	0.04783
50	75	5625	1	0.667665	0.74783	0.71429	0.03354
51	75	5625	5	0.667665	0.74783	0.72857	0.01925
52	75	5625		0.667665	0.74783	0.74286	0.00497
53	75	5625		0.667665	0.74783	0.75714	0.00932
54	76	5776		0.748524	0.77293	0.77143	0.0015
55	77	5929		0.829383	0.79656	0.78571	0.01084
56	77	5929	3	0.829383	0.79656	0.8	0.00344
57	80	6400		1.071961	0.85813	0.81429	0.04385
58	80	6400		1.071961	0.85813	0.82857	0.02956
59	80	6400	5	1.071961	0.85813	0.84286	0.01527
60	80	6400		1.071961	0.85813	0.85714	0.00099
61	81	6561		1.15282	0.87551	0.87143	0.00408
62	82	6724		1.233679	0.89134	0.88571	0.00562
63	82	6724		1.233679	0.89134	0.9	0.00866
64	82	6724	5	1.233679	0.89134	0.91429	0.02295
65	83	6889		1.314538	0.90567	0.92857	0.0229
66	85	7225		1.476256	0.93006	0.94286	0.01279
67	85	7225		1.476256	0.93006	0.95714	0.02708
68	90	8100		1.880552	0.96998	0.97143	0.00145
69	90	8100	2	1.880552	0.96998	0.98571	0.01573

70	94	8836		2.203988	0.98624	1	0.01376
Jumlah	4672	322376	70				
Mean	66.74286					L-hitung	0.054959
SD	12.36719					L-tabel	0.105897
VAR	152.9474						

Kesimpulan : Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving* (B₂) dinyatakan memiliki sebaran yang bersifat **Normal**

Lampiran 28

Uji Homogenitas *Post Test* Kelas yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Problem Solving* (Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa)

Formula yang digunakan untuk menguji perbandingan varians yaitu :

a. Menghitung Varians Setiap Sampel

Kemampuan Berpikir Kritis

No	Nama Siswa (Kelas <i>TGT</i>)	Nilai	No	Nama Siswa (Kelas <i>Problem Solving</i>)	Nilai
1	Afifah Arvianny Marpaung	70	1	Afzidan Lufthi Amaryu Mrp	65
2	Ahmad Andi Saputra	75	2	Annisa Al Maghfira Simanjuntak	67
3	Akhwan Azzura Buchori Siagian	61	3	Annisa Nur Qurotul	70
4	Alya Afriliya Utami	80	4	Aqila Putri Br. Saragih	75
5	Amalia Alifi Al Arafah Hasibuan	90	5	Arvina Roni Kasuri	62
6	Ashabul Kahfi Sirait	67	6	Asyfa Larasati	75
7	Aurelia Annisa	78	7	Aulia Nazwa Fathurahmi	80
8	Ayu Asprianti	87	8	Bima Sujarwo	75
9	Azriel Fauzi Abdillah	62	9	Dimas Seno	60
10	Dina Yolanda	72	10	Dina Ayuni	80
11	Efri Kurniawan	90	11	Elsi Nuliawati Marpaung	63
12	Fahri Arif Marpaung	60	12	Haisen Abdi Rizkq	67
13	Fariha Adha Zalsya	80	13	Laila Azkia Nasution	70
14	Hana Malika Rahmah Sitorus	91	14	Lia Gusnin Qodri Harahap	60

No	Nama Siswa (Kelas <i>TGT</i>)	Nilai	No	Nama Siswa (Kelas <i>Problem Solving</i>)	Nilai
15	Jaka Teguh	64	15	Mehdi Vikia Sinurat	76
16	Keysa Ananda Aulia	78	16	Meisya Najla Sihotang	83
17	Khairut Toina'i	60	17	Mhd. Alfito Syani	61
18	Kiki Aulia Sitorus	75	18	Muhammad Aqil Al Hariri Lubis	73
19	M. Fahmi Aminullah	63	19	Muhammad Azmi Tanjung	61
20	Meysa Feby Alvina	87	20	Muhammad Fadhillah	68
21	Mhd. Zulfiqhran	60	21	Muhammad Nur Khairil Anshor	80
22	Muthia Rahma Fadhilah	70	22	Muhammad Rizky Pratama	60
23	Nafira Meutia Arifin	77	23	Muhammad Sabri Ramadhan	69
24	Nayla Artika Dwi Keysa	68	24	Nabila Meysun Putri Harahap	73
25	Nurhayati Pane	73	25	Nayla Dzatirrahmi	70
26	Nurul Auliyah	84	26	Nayla Nabila	65
27	Putri Nabilah Siregar	95	27	Pria Febri Kesuma Sibarani	61
28	Rania Sabhika Arizwansyakira	84	28	Raprillia Masdiansyahyugie Mukasmar	75
29	Riski Rahmi	73	29	Rara Aulia Nisa Anggreni Sirait	80
30	Risna Utami	94	30	Roudhoh Mutia Sari Damanik	76
31	Rizky Syaputra Munthe	90	31	Safiiratuazzahrak, SR	72
32	Rizqy Fadhilah Panjaitan	61	32	Safira Salwa Sakinah NST	82
33	Siti Khadijah	83	33	Sorayya Rahimah Aini	85
34	Suci Hayati	93	34	Surya Gemilang	59

No	Nama Siswa (Kelas <i>TGT</i>)	Nilai	No	Nama Siswa (Kelas <i>Problem Solving</i>)	Nilai
35	Wildan Insanul Kamil	70	35	Wida Ull Hasanah	72
	JUMLAH	2665		JUMLAH	2470
	RATA-RATA	76.14286		RATA-RATA	70.5714
	STANDAR DEVIASI	11.19649		STANDAR DEVIASI	7.62074
	VARIANS	125.3613		VARIANS	58.0756

Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Nama Siswa (Kelas <i>TGT</i>)	Nilai	No	Nama Siswa (Kelas <i>Problem Solving</i>)	Nilai
1	Afifah Arviany Marpaung	72	1	Afzidan Lufthi Amaryu Mrp	50
2	Ahmad Andi Saputra	70	2	Annisa Al Maghfira Simanjuntak	61
3	Akhwan Azzura Buchori Siagian	74	3	Annisa Nur Qurotul	52
4	Alya Afriliya Utami	75	4	Aqila Putri Br. Saragih	65
5	Amalia Alifi Al Arafah Hasibuan	90	5	Arvina Roni Kasuri	44
6	Ashabul Kahfi Sirait	80	6	Asyfa Larasati	66
7	Aurelia Annisa	73	7	Aulia Nazwa Fathurahmi	47
8	Ayu Asprianti	83	8	Bima Sujarwo	63
9	Azriel Fauzi Abdillah	68	9	Dimas Seno	59
10	Dina Yolanda	63	10	Dina Ayuni	44
11	Efri Kurniawan	75	11	Elsi Nuliawati Marpaung	73
12	Fahri Arif Marpaung	65	12	Haisen Abdi Rizkq	48
13	Fariha Adha Zalsya	80	13	Laila Azkia Nasution	76
14	Hana Malika Rahmah Sitorus	81	14	Lia Gusnin Qodri Harahap	59

No	Nama Siswa (Kelas <i>TGT</i>)	Nilai	No	Nama Siswa (Kelas <i>Problem Solving</i>)	Nilai
15	Jaka Teguh	66	15	Mehdi Vikia Sinurat	61
16	Keysa Ananda Aulia	82	16	Meisya Najla Sihotang	77
17	Khairut Toina'i	67	17	Mhd. Alfito Syani	66
18	Kiki Aulia Sitorus	85	18	Muhammad Aqil Al Hariri Lubis	65
19	M. Fahmi Aminullah	75	19	Muhammad Azmi Tanjung	45
20	Meysa Feby Alvina	82	20	Muhammad Fadhillah	59
21	Mhd. Zulfiqhram	67	21	Muhammad Nur Khairil Anshor	61
22	Muthia Rahma Fadhilah	61	22	Muhammad Rizky Pratama	50
23	Nafira Meutia Arifin	82	23	Muhammad Sabri Ramadhan	45
24	Nayla Artika Dwi Keysa	62	24	Nabila Meysun Putri Harahap	70
25	Nurhayati Pane	80	25	Nayla Dzatirrahmi	55
26	Nurul Auliyah	75	26	Nayla Nabila	46
27	Putri Nabilah Siregar	94	27	Pria Febri Kesuma Sibarani	66
28	Rania Sabhika Arizwansyakira	61	28	Raprillia Masdiansyahyugie Mukasmar	53
29	Riski Rahmi	65	29	Rara Aulia Nisa Anggreni Sirait	46

No	Nama Siswa (Kelas <i>TGT</i>)	Nilai	No	Nama Siswa (Kelas <i>Problem Solving</i>)	Nilai
30	Risna Utami	90	30	Roudhoh Mutia Sari Damanik	66
31	Rizky Syaputra Munthe	75	31	Safiiratuazzaharak, SR	59
32	Rizqy Fadhilah Panjaitan	62	32	Safira Salwa Sakinah NST	77
33	Siti Khadijah	68	33	Sorayya Rahimah Aini	80
34	Suci Hayati Panjaitan	85	34	Surya Gemilang	55
35	Wildan Insanul Kamil	60	35	Wida Ull Hasanah	70
	JUMLAH	2593		JUMLAH	2079
	RATA-RATA	74.08571		RATA-RATA	59.4
	STANDAR DEVIASI	9.312772		STANDAR DEVIASI	10.6141
	VARIANS	86.72773		VARIANS	112.659

b. Hitung Varians Gabungan Dari Semua Kelompok Sampel

V_{ar}	db (n-1)	1/db	Si^2	db . Si^2	Log (Si^2)	db.Log (Si^2)
A ₁ B ₁	34	0,029	125,36	4262,24	2,09	71,06
A ₂ B ₁	34	0,029	58,08	1974,72	1,76	59,84
A ₁ B ₂	34	0,029	86,73	2948,82	1,94	65,96
A ₂ B ₂	34	0,029	112,65	3830,1	2,05	69,7
Jumlah	136	0,116	382,82	13015,88	7,84	266,56
Variansi Gabungan (S^2)			95,71			
Log (S^2)			1,98			
Nilai B			269,28			
Nilai (X^2) hitung			6,26			
Nilai (X^2) tabel			7,81			
Nilai (X^2) hitung < Nilai (X^2) tabel, maka data homogeny						

V_{ar}	db (n-1)	1/db	Si^2	db . Si^2	Log (Si^2)	db.Log (Si^2)
A ₁	69	0,014	105,59	7285,71	2,02	139.38
A ₂	69	0,014	115,78	7988,82	2.06	142.14
Jumlh	138	0,028	221,37	15274,53	4.08	281.52
Variansi Gabungan (S^2)			110,69			
Log (S^2)			2,044			
Nilai B			282,07			
Nilai (X^2) hitung			1,27			
Nilai (X^2) tabel			3,841			
Nilai (X^2) hitung < Nilai (X^2) tabel, maka data homogeny						

V_{ar}	db (n-1)	1/db	Si^2	db . Si^2	Log (Si^2)	db.Log (Si^2)
B₁	69	0,014	98,26	6779,94	1,99	137,31
B₂	69	0,014	152,95	10553,55	2,18	150,42
Jumlh	138	0,028	251,21	17333,49	4.17	287,73
Variansi Gabungan (S^2)			125,605			
Log (S^2)			2,09			
Nilai B			288,42			
Nilai (X^2) hitung			1,58			
Nilai (X^2) tabel			3,841			
Nilai (X^2) hitung < Nilai (X^2) tabel, maka data homogeny						

Lampiran 29

Analisis Hipotesis

Skor Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament Dan Model Pembelajaran Problem Solving					
No. Responden	A ₁ B ₁	No. Responden	A ₂ B ₁	(A ₁ B ₁) ²	(A ₂ B ₁) ²
1	70	1	65	4900	4225
2	75	2	67	5625	4489
3	61	3	70	3721	4900
4	80	4	75	6400	5625
5	90	5	62	8100	3844
6	67	6	75	4489	5625
7	78	7	80	6084	6400
8	87	8	75	7569	5625
9	62	9	60	3844	3600
10	72	10	80	5184	6400
11	90	11	63	8100	3969
12	60	12	67	3600	4489
13	80	13	70	6400	4900
14	91	14	60	8281	3600
15	64	15	76	4096	5776
16	78	16	83	6084	6889
17	60	17	61	3600	3721
18	75	18	73	5625	5329
No.	A ₁ B ₁	No.	A ₂ B ₁	(A ₁ B ₁) ²	(A ₂ B ₁) ²

Responden		Responden			
19	63	19	61	3969	3721
20	87	20	68	7569	4624
21	60	21	80	3600	6400
22	70	22	60	4900	3600
23	77	23	69	5929	4761
24	68	24	73	4624	5329
25	73	25	70	5329	4900
26	84	26	65	7056	4225
27	95	27	61	9025	3721
28	84	28	75	7056	5625
29	73	29	80	5329	6400
30	94	30	76	8836	5776
31	90	31	72	8100	5184
32	61	32	82	3721	6724
33	83	33	85	6889	7225
34	93	34	59	8649	3481
35	70	35	72	4900	5184
Jumlah	2665	Jumlah	2470	207183	176286
Mean	76.1429	Mean	70.5714		
SD	11.1965	SD	7.62074		
VAR	125.361	VAR	58.0756		

Skor Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Yang Diajar Menggunakan

**Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament Dan
Model Pembelajaran Problem Solving**

No. Responden	A₁B₂	No. Responden	A₂B₂	(A₁B₂)²	(A₂B₂)²
1	72	1	50	5184	2500
2	70	2	61	4900	3721
3	74	3	52	5476	2704
4	75	4	65	5625	4225
5	90	5	44	8100	1936
6	80	6	66	6400	4356
7	73	7	47	5329	2209
8	83	8	63	6889	3969
9	68	9	59	4624	3481
10	63	10	44	3969	1936
11	75	11	73	5625	5329
12	65	12	48	4225	2304
13	80	13	76	6400	5776
14	81	14	59	6561	3481
15	66	15	61	4356	3721
16	82	16	77	6724	5929
17	67	17	66	4489	4356
18	85	18	65	7225	4225
19	75	19	45	5625	2025
No. Responden	A₁B₂	No. Responden	A₂B₂	(A₁B₂)²	(A₂B₂)²

20	82	20	59	6724	3481
21	67	21	61	4489	3721
22	61	22	50	3721	2500
23	82	23	45	6724	2025
24	62	24	70	3844	4900
25	80	25	55	6400	3025
26	75	26	46	5625	2116
27	94	27	66	8836	4356
28	61	28	53	3721	2809
29	65	29	46	4225	2116
30	90	30	66	8100	4356
31	75	31	59	5625	3481
32	62	32	77	3844	5929
33	68	33	80	4624	6400
34	85	34	55	7225	3025
35	60	35	70	3600	4900
Jumlah	2593	Jumlah	2079	195053	127323
Mean	74.08571	Mean	59.4		
SD	9.312772	SD	10.6141		
VAR	86.72773	VAR	112.659		

RANGKUMAN HASIL ANALISIS			
Variabel	A₁B₁	A₂B₁	TOTAL 1

N	35	35	70
Jumlah	2665	2470	5135
Rata-Rata	76,14	70,57	73,36
ST.Deviasi	11,19	7,62	9,91
Varians	125,36	58,08	98,26
Jumlah Kuadrat	207183	176286	383469

RANGKUMAN HASIL ANALISIS			
Variabel	A₁B₂	A₂B₂	TOTAL 1
N	35	35	70
Jumlah	2593	2079	4672
Rata-Rata	74,09	59,4	66,74
ST.Deviasi	9,31	10,61	12,37
Varians	86,73	112,65	152,95
Jumlah Kuadrat	195053	127323	322376

RANGKUMAN HASIL ANALISIS			
N	70	70	TOTAL (1+2)
			140
Jumlah	5258	4549	9807
Rata-Rata	75,11	64,99	70,05
ST.Deviasi	10,28	10,76	10,52
Varians	105,59	115,78	110,69
Jumlah Kuadrat	402236	303609	705845

A. Perhitungan

1. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned}
JK &= \sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T} \\
&= 705845 - \frac{(9807)^2}{140} \\
&= 705845 - 686980,35 \\
&= \mathbf{18864,65}
\end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat Antar Kelompok (JKA)

$$\begin{aligned}
JKA &= \left[\frac{\sum Y_{11}^2}{n_{11}} + \frac{\sum Y_{12}^2}{n_{12}} + \frac{\sum Y_{21}^2}{n_{21}} + \frac{\sum Y_{22}^2}{n_{22}} \right] - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T} \\
&= \left[\frac{(2665)^2}{35} + \frac{(2470)^2}{35} + \frac{(2593)^2}{35} + \frac{(2079)^2}{35} \right] - \frac{(9807)^2}{140} \\
&= \mathbf{5848,65}
\end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok

$$\begin{aligned}
JKD &= \left[\sum Y_{11}^2 - \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} \right] + \left[\sum Y_{12}^2 - \frac{(\sum Y_{12})^2}{n_{12}} \right] + \left[\sum Y_{21}^2 - \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_{21}} \right] + \left[\sum Y_{22}^2 - \frac{(\sum Y_{22})^2}{n_{22}} \right] \\
&= \left[207183 - \frac{(2665)^2}{35} \right] + \left[176286 - \frac{(2470)^2}{35} \right] + \left[195053 - \frac{(2593)^2}{35} \right] + \left[127323 - \frac{(2079)^2}{35} \right] \\
&= \mathbf{13016}
\end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat Antar Kolom (Model Pembelajaran) JKA (K)

$$\begin{aligned}
JKA (K) &= \left[\frac{(\sum Y_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum Y_2)^2}{n_2} \right] - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T} \\
&= \left[\frac{(5258)^2}{70} + \frac{(4549)^2}{70} \right] - \frac{(9807)^2}{140} \\
&= \mathbf{3590,58}
\end{aligned}$$

5. Jumlah Kuadrat Antar Baris (Kemampuan Siswa) JKA (B)

$$JKA (B) = \left[\frac{(\sum Y_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum Y_2)^2}{n_2} \right] - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T}$$

$$= \left[\frac{(5135)^2}{70} + \frac{(4672)^2}{70} \right] - \frac{(9807)^2}{140}$$

$$= 1531,21$$

- dk antar kolom (Model Pembelajaran) : 2-1 = 1
- dk antar baris (Kemampuan Siswa) : 2-1 = 1
- dk antar kelompok (Jlh Kel – 1) : 4-1 = 3
- dk dalam kelompok [Jlh Kel x (n-1)] : 4 (35-1) = 136
- dk total (N-1) : 140-1 = 139

6. Jumlah Kuadrat Interaksi

$$JKA = [JKA(A) + JKA(B)]$$

$$= 5848,65 - [3590,58 + 1531,21]$$

$$= 726,86$$

7. Rerata Jumlah Kuadrat (RJK)

- RJK Antar Kolom (Model Pembelajaran)

$$\frac{JK_{Antar\ Kolom}}{dk_{Antar\ Kolom}} = \frac{3590,58}{1} = 3590,58$$

- RJK Antar Baris (Kemampuan Siswa)

$$\frac{JK_{Antar\ Baris}}{dk_{Antar\ Baris}} = \frac{1531,21}{1} = 1531,21$$

- RJK Interaksi

$$\frac{JK_{Interaksi}}{dk_{Interaksi}} = \frac{726,86}{1}$$

- RJK Antar Kelompok

$$\frac{JK_{Antar\ Kelompok}}{dk_{Antar\ Kelompok}} = \frac{5848,65}{3} = 1949,55$$

- RJK Dalam Kelompok

$$\frac{JK_{Dalam\ Kelompok}}{dk_{Dalam\ Kelompok}} = \frac{13016}{136} = 95,71$$

8. Perhitungan Nilai F (F_{hitung})

- F_h Antar Kelompok

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{Antar\ Kelompok}}{RJK_{Dalam\ Kelompok}} = \frac{1949,55}{95,71} = 20,37$$

- F_h Antar Kolom (Model Pembelajaran)

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{Antar\ Kolom}}{RJK_{Dalam\ Kelompok}} = \frac{3590,58}{95,71} = 37,52$$

- F_h Antar Baris (Kemampuan Siswa)

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{Antar\ Baris}}{RJK_{Dalam\ Kelompok}} = \frac{1531,21}{95,71} = 15,99$$

- F_h Interaksi

$$F_{hitung} = \frac{JK_{Interaksi}}{dk_{Interaksi}} = \frac{726,86}{95,71} = 7,60$$

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, maka perbedaan yang terjadi pada setiap sel dapat dilihat pada tabel rangkuman di bawah ini

Rangkuman Hasil Analisis Pada Tabel ANAVA

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar Kolom (A)	1	3590,58	3590,58	37,52	4,12
Antar Baris (B)	1	1531,21	1531,21	15,99	
Interaksi (AxB)	1	726,86	726,86	7,60	
Antar Kelompok A dan B	3	5848,65	1949,55	20,37	2,87
Dalam Kelompok	136	13016	95,71		
Total Reduksi	139				

9. Perbedaan A_1 dan A_2 untuk B_1

$$JK(T) = \sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T}$$

$$= 383469 - \frac{(5135)^2}{70}$$

$$= \mathbf{6780,07}$$

$$JK(A) = \left[\frac{\sum Y_{11}}{n_{11}} + \frac{\sum Y_{21}}{n_{21}} \right] - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T}$$

$$= \left[\frac{(2665)^2}{35} + \frac{(2470)^2}{35} \right] - \frac{(5135)^2}{70}$$

$$= \mathbf{543,21}$$

$$JK(D) = \left[\sum Y_{11}^2 - \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} \right] + \left[\sum Y_{21}^2 - \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_{21}} \right]$$

$$= \left[207183 - \frac{(2665)^2}{35} \right] + \left[176286 - \frac{(2470)^2}{35} \right]$$

$$= \mathbf{6236,86}$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar (A)	1	543,21	543,21	5,92	3,998
Dalam	68	6236,86	91,72		
Total	69	6780,07			

10. Perbedaan A₁ dan A₂ untuk B₂

$$JK(T) = \sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T}$$

$$= 322376 - \frac{(4672)^2}{70}$$

$$= \mathbf{10553,37}$$

$$JK(A) = \left[\frac{\sum Y_{11}}{n_{11}} + \frac{\sum Y_{21}}{n_{21}} \right] - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T}$$

$$= \left[\frac{(2593)^2}{35} + \frac{(2079)^2}{35} \right] - \frac{(4672)^2}{70}$$

$$= \mathbf{3774,23}$$

$$JK(D) = \left[\sum Y_{11}^2 - \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} \right] + \left[\sum Y_{21}^2 - \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_{21}} \right]$$

$$= \left[195053 - \frac{(2593)^2}{35} \right] + 127323 - \frac{(2079)^2}{35}$$

$$= 6779,14$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar (A)	1	3774,23	3774,23	37,86	3,998
Dalam	68	6779,14	99,69		
Total	69	10553,37			

11. Perbedaan B₁ dan B₂ untuk A₁

$$JK(T) = \sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_{t2})^2}{n_T}$$

$$= 402236 - \frac{(5258)^2}{70}$$

$$= 7285,09$$

$$JK(A) = \left[\frac{\sum Y_{11}^2}{n_{11}} + \frac{\sum Y_{21}^2}{n_{21}} \right] - \frac{(\sum Y_{t2})^2}{n_T}$$

$$= \left[\frac{(2665)^2}{35} + \frac{(2593)^2}{35} \right] - \frac{(5258)^2}{70}$$

$$= 74,06$$

$$JK(D) = \left[\sum Y_{11}^2 - \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} \right] + \left[\sum Y_{21}^2 - \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_{21}} \right]$$

$$= \left[207183 - \frac{(2665)^2}{35} \right] + 195053 - \frac{(2593)^2}{35}$$

$$= 7211,03$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar (A)	1	74,06	74,06	0,74	3,998
Dalam	68	7211,03	106,04		
Total	69	7285,09			

12. Perbedaan B₁ dan B₂ untuk A₂

$$\begin{aligned}
 JK(T) &= \sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T} \\
 &= 303609 - \frac{(4549)^2}{70} \\
 &= \mathbf{7988,99}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(A) &= \left[\frac{\sum Y_{11}^2}{n_{11}} + \frac{\sum Y_{21}^2}{n_{21}} \right] - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T} \\
 &= \left[\frac{(2470)^2}{35} + \frac{(2079)^2}{35} \right] - \frac{(4549)^2}{70} \\
 &= \mathbf{2184,01}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(D) &= \left[\sum Y_{11}^2 - \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} \right] + \left[\sum Y_{21}^2 - \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_{21}} \right] \\
 &= \left[176286 - \frac{(2470)^2}{35} \right] + \left[127323 - \frac{(2079)^2}{35} \right] \\
 &= \mathbf{5804,97}
 \end{aligned}$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar (A)	1	2184,01	2184,01	25,58	3,998
Dalam	68	5804,97	85,37		
Total	69	7988,99			

13. Perbedaan A₁B₁ dan A₂B₂

$$\begin{aligned}
 JK(T) &= \sum Y_t^2_{(A_1B_1)(A_2B_2)} - \frac{\sum Y_t^2_{(A_1B_1)(A_2B_2)}}{n_{t(A_1B_1)(A_2B_2)}} \\
 &= 334506 - \frac{(4744)^2}{70} \\
 &= \mathbf{12998,34}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(A) &= \left[\frac{\sum Y_{11}^2}{n_{11}} + \frac{\sum Y_{21}^2}{n_{21}} \right] - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T} \\
 &= \left[\frac{(2665)^2}{35} + \frac{(2079)^2}{35} \right] - \frac{(4744)^2}{70} \\
 &= \mathbf{4905,66}
 \end{aligned}$$

$$JK(D) = \left[\sum Y_{11}^2 - \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} \right] + \left[\sum Y_{21}^2 - \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_{21}} \right]$$

$$= \left[207183 - \frac{(2665)^2}{35} \right] + 127323 - \frac{(2079)^2}{35}$$

$$= 8092,69$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar (A)	1	4905,66	4905,66	41,22	3,998
Dalam	68	8092,69	119,01		
Total	69	12998,34			

13. Perbedaan A_2B_1 dan A_1B_2

$$JK(T) = \sum Y_t^2(A_2B_1)(A_1B_2) - \frac{\sum Y_t(A_2B_1)(A_1B_2)^2}{n_t(A_2B_1)(A_1B_2)}$$

$$= 371339 - \frac{(5063)^2}{70}$$

$$= 5139,44$$

$$JK(A) = \left[\frac{\sum Y_{11}^2}{n_{11}} + \frac{\sum Y_{21}^2}{n_{21}} \right] - \frac{(\sum Y_t)^2}{n_T}$$

$$= \left[\frac{(2470)^2}{35} + \frac{(2593)^2}{35} \right] - \frac{(5063)^2}{70}$$

$$= 216,13$$

$$JK(D) = \left[\sum Y_{11}^2 - \frac{(\sum Y_{11})^2}{n_{11}} \right] + \left[\sum Y_{21}^2 - \frac{(\sum Y_{21})^2}{n_{21}} \right]$$

$$= \left[176286 - \frac{(2470)^2}{35} \right] + 195053 - \frac{(2593)^2}{35}$$

$$= 4923,31$$

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha 0,05$
Antar (A)	1	216,13	216,13	2,99	3,998
Dalam	68	4923,31	72,40		
Total	69	5139,44			

B. Uji Lanjut Dengan Formula Tuckey

Uji tuckey dilakukan dengan tujuan untuk menguji signifikansi perbedaan rerata antara dua kelompok sampel yang dipasangkan. Dimana perhitungan dapat dilihat pada tabel di bawah ini .

Rangkuman Rata-Rata Hasil Analisis			
A₁B₁	76,14	A₁	75,11
A₂B₁	70,57	A₂	64,99
A₁B₂	74,09	B₁	73,36
A₂B₂	59,4	B₂	66,74
N	35	N	70

Dua kelompok sampel yang akan dipasangkan yaitu:

- Q₁ : A₁ dengan A₂
- Q₂ : B₁ dengan B₂
- Q₃ : A₁B₁ dengan A₂B₁
- Q₄ : A₁B₂ dengan A₂B₂
- Q₅ : A₁B₁ dengan A₁B₂
- Q₆ : A₂B₁ dengan A₂B₂
- Q₇ : A₁B₁ dengan A₂B₂
- Q₈ : A₂B₁ dengan A₁B₂

Rumus yang digunakan adalah :

$$Q_1 = \frac{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$$

Dengan mensubstitusikan nilai masing-masing rata-rata, maka data diperoleh data yaitu:

- Uji Tuckey Untuk Hipotesis $A_1=A_2$

$$Q_1 = \frac{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$$

$$Q_1 = \frac{|75,11 - 64,99|}{\sqrt{\frac{95,71}{70}}}$$

$$Q_1 = 8,65$$

- Uji Tuckey Untuk Hipotesis $B_1=B_2$

$$Q_2 = \frac{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$$

$$Q_2 = \frac{|73,36 - 66,74|}{\sqrt{\frac{95,71}{70}}}$$

$$Q_2 = 5,66$$

- Uji Tuckey Untuk Hipotesis $\mu A_1B_1 = \mu A_2B_1$

$$Q_3 = \frac{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$$

$$Q_3 = \frac{|76,14 - 70,57|}{\sqrt{\frac{91,72}{35}}}$$

$$Q_3 = 3,44$$

- Uji Tuckey Untuk Hipotesis $\mu A_1B_2 = \mu A_2B_2$

$$Q_4 = \frac{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$$

$$Q_4 = \frac{|74,09 - 59,4|}{\sqrt{\frac{99,69}{35}}}$$

$$Q_4 = 8,69$$

- Uji Tuckey Untuk Hipotesis $\mu A_1B_1 = \mu A_1B_2$

$$Q_5 = \frac{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$$

$$Q_5 = \frac{|76,14 - 74,09|}{\sqrt{\frac{106,04}{35}}}$$

$$Q_5 = 1,18$$

- Uji Tuckey Untuk Hipotesis $\mu_{A_2B_1} = \mu_{A_2B_2}$

$$Q_6 = \frac{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$$

$$Q_6 = \frac{|70,57 - 59,4|}{\sqrt{\frac{85,35}{35}}}$$

$$Q_6 = 7,16$$

- Uji Tuckey Untuk Hipotesis $\mu_{A_1B_1} = \mu_{A_2B_2}$

$$Q_7 = \frac{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$$

$$Q_7 = \frac{|76,14 - 59,4|}{\sqrt{\frac{119,01}{35}}}$$

$$Q_7 = 4,92$$

- Uji Tuckey Untuk Hipotesis $\mu_{A_2B_1} = \mu_{A_1B_2}$

$$Q_8 = \frac{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}{\sqrt{\frac{RKD}{n}}}$$

$$Q_8 = \frac{|74,09 - 70,57|}{\sqrt{\frac{72,40}{35}}}$$

$$Q_8 = 3,52$$

Berdasarkan hasil perhitungan signifikansi hasil uji tuckey kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan model pembelajaran *Problem Solving*, maka dapat diketahui bahwa :

Pasangan Kelompok yang Dibandingkan	Q_{hitung}	Q_{tabel}	Kesimpulan
		0,05	
$Q_1(A_1 \text{ dan } A_2)$	8,65	2,814	Signifikan
$Q_2(B_1 \text{ dan } B_2)$	5,60		Signifikan
$Q_3(A_1B_1 \text{ dan } A_2B_1)$	3,44	2,871	Signifikan
$Q_4(A_1B_2 \text{ dan } A_2B_2)$	8,69		Signifikan
$Q_5(A_1B_1 \text{ dan } A_1B_2)$	1,18		Tidak Signifikan
$Q_6(A_2B_1 \text{ dan } A_2B_2)$	7,16		Signifikan
$Q_7(A_1B_1 \text{ dan } A_2B_2)$	4,92		Signifikan
$Q_8(A_2B_1 \text{ dan } A_1B_2)$	3,52		Signifikan

C. Jawaban Hipotesis

1. Terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri.
2. Terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri.
3. Terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri.

D. Temuan dan Kesimpulan

1. Q_1 Hitung (A1 dan A2) = **8,65** > $Q_{tabel} = 2,814$. Diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri
2. Q_2 Hitung (B1 dan B 2) = **5,60** > $Q_{tabel} = 2,814$. Diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan berpikir kritis siswa **lebih baik** daripada kemampuan komunikasi matematis siswa
3. Q_3 Hitung (A2B1 dan A2) = **3,44** > $Q_{tabel} = 2,871$. Diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri

4. Q_4 Hitung (A1B2 dan A2B2) = **8,69** > $Q_{tabel} = 2,871$. Diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri
5. Q_5 Hitung (A1B1 dan A1B2) = **1,18** < $Q_{tabel} = 2,871$. Diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. **Dapat disimpulkan bahwa :** kemampuan berpikir kritis siswa **lebih baik** daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT)
6. Q_6 Hitung (A2B1 dan A1B2) = **7,16** > $Q_{tabel} = 2,814$. Diketahui bahwa siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT), terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. **Dapat disimpulkan bahwa:** kemampuan berpikir kritis siswa **lebih baik** daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT).

7. Q_7 Hitung (A1B1 dan A2B2) = **4,92** > $Q_{tabel} = 2,871$. Diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan komunikasi berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri
8. Q_8 Hitung (A2B1 dan A1B2) = **3,52** > $Q_{tabel} = 2,871$. Diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri. **Dapat disimpulkan bahwa:** tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) **lebih baik** daripada kemampuan berpikir kritis siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* pada materi trigonometri.

Lampiran 30

Dokumentasi

Foto Bersama Kepala Madrasah Aliyah Negeri ASAHAN



Penyebaran Validitas Tes Kepada Siswa



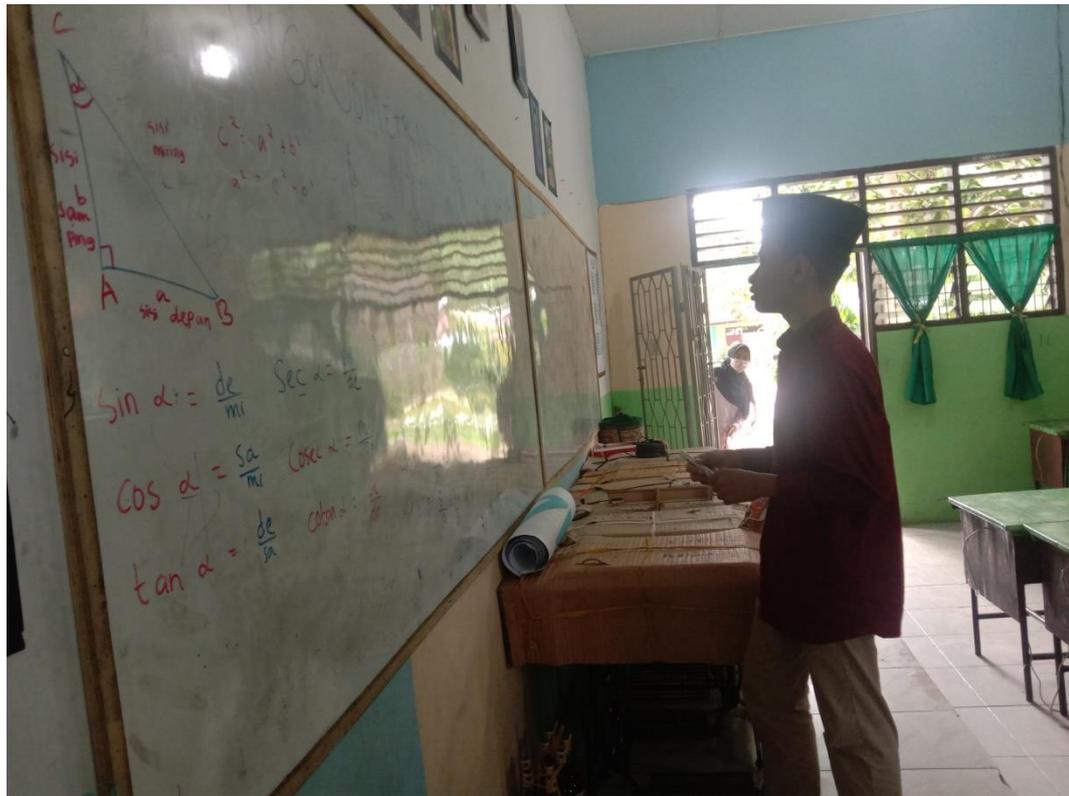
Dokumentasi Pembelajaran *Teams Games Tournament*



(penyajian materi dalam pembelajaran)



(belajar dalam kelompok)



(Siswa Menyelesaikan Tournament (Permainan) dalam pembelajaran)



(pada saat siswa mengerjakan post test)

Dokumentasi Pembelajaran *Problem Solving*



(Penyajian Materi Trigonometri)



(diskusi kelompok)





(pembahasan dan evaluasi secara bersama setelah menyelesaikan persoalan secara bersama-sama)



(siswa pada saat pelaksanaan post test)



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ASAHAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI ASAHAN
Jalan Latsitarda Nusantara VIII Kel. Kisaran Naga
Kecamatan Kisaran Timur Kabupaten Asahan Kode Pos 21224 Telepon (0623) 44651
Email : man.kisaran@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 6753 /Ma.02.16/PP.00.6/06/2021

1. Berdasarkan Surat Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan nomor : B-2537/ITK/ITK.V.3/PP.00.9/02/2021 tanggal 19 Februari 2021 hal Izin Riset guna penyelesaian Skripsi Program Strata 1 (S1) atas :

Nama : SITI CHATIHAH
N P M : 0305171005
Tempat/Tgl. Lahir : Gedangan, 29 Desember 1999
Program Studi : Pendidikan Matematika
Tahun Akademik : 2020/2021
Semester : VII (tujuh)
Alamat : Gedangan Dusun VII Kec. Pulo Bandring
Kab. Asahan Kel. Gedangan Kec. Pulo Bandring
Judul Skripsi : **Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Team Games Tournament dan Model Pembelajaran Problem Solving Pada Materi Trigonometri di Kelas X MAN Asahan**

bersama ini diterangkan bahwa nama tersebut di atas benar telah melaksanakan Penelitian di MAN Asahan mulai tanggal 21 Februari sampai dengan 12 Juni 2021 guna penulisan Skripsi.

2. Demikian Surat Keterangan ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya, terima kasih.

Kisaran, 12 Juni 2021



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Identitas diri

Nama : Siti Chatijah
Tempat/ Tanggal Lahir : Gedangan, 29 Desember 1999
Alamat : Dusun VII Desa Gedangan Kecamatan Pulo
Bandring Kabupaten ASAHAN
Nama Ayah : Kober Hosen
Nama Ibu : Rubiati
Alamat Orang Tua : Dusun VII Desa Gedangan Kecamatan Pulo
Bandring Kabupaten ASAHAN
Anak Ke : 2 dari 2 bersaudara
Pekerjaan Orang Tua
Ayah : Wiraswasta
Ibu : Ibu Rumah Tangga

II. Pendidikan

Pendidikan Dasar : SD Negeri 017716 Gedangan
(2004-2010)
Pendidikan Menengah Pertama : SMP Negeri 1 Pulo Bandring
(2010-2014)
Pendidikan Menengah Atas : MAN Asahan
(2014-2017)
Pendidikan Tinggi : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan Pendidikan Matematika Universitas
Islam Negeri Sumatera Utara