

**ANALISIS KEMAMPUAN TPACK (THECNOLOGICAL
PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE) GURU
MATEMATIKA SMA DALAM PENERAPAN
PEMBELAJARAN BERBASIS P5 (PROJEK PENGUATAN
PROFIL PELAJAR PANCASILA)
SKRIPSI**

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



Oleh:
Farida Ulviyatul Azizah
NIM. 2008056043

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
TAHUN 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farida Ulviyatul Azizah

NIM : 2008056043

Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

ANALISIS KEMAMPUAN *TPACK* (*TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE*) GURU MATEMATIKA SMA DALAM PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS P5 (PROJEK PENGUATAN PROFIL PANCASILA)

secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 28 April 2025

Pembuat Pernyataan,



Farida Ulviyatul Azizah

2008056043

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngalyan Semarang Telp. 7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Analiss Kemampuan TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Guru Matematika SMA dalam Penerapan Pembelajaran Berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila)**

Penulis : Farida Ulviyatul Azizah

NIM : 2008056043

Program Studi : Pendidikan Matematika

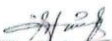
Telah ditujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Pendidikan Matematika.

Semarang, 7 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Sekretaris Sidang


Uliya Fitriani, M. Pd.
NIP. 198708082023212055
Penguji Utama I


Muji Suwargo, M.Pd.
NIP. 199310092019031013
Penguji Utama II


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




Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.
NIP. 197206042003121002


Dr. Mujiasih, S.Pd., M.Pd
NIP. 198007032009122003

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 28 April 2025

Kepada

Yth. Ketua Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum wr. wb.

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

Judul : Analisis Kemampuan *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Guru Matematika SMA dalam Penerapan Pembelajaran Berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila)

Nama : Farida Ulviyatul Azizah

NIM : 2008056043

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang munaqosyah

Wassalamualaikum wr. wb.

Pembimbing



Dr. Muji'asih, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198007032009122003

ABSTRAK

Judul : Analisi Kemampuan *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)* Guru Matematika SMA dalam Pembelajaran Berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila)

Peneliti : Farida Ulviyatul Azizah

NIM : 2008056043

Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis sejauh mana kemampuan TPACK yang dimiliki oleh guru matematika di tingkat sekolah menengah atas dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila). Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Subjek penelitian ini adalah guru matematika kelas X dan kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik observasi dan wawancara dengan teknik analisis data melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan TPACK guru matematika kelas X dan XI di SMA Kesatrian 1 Semarang dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) masih rendah, terutama dalam mengintegrasikan teknologi. Guru sudah mengetahui dan menguasai teknis penggunaan teknologi yang menunjang pembelajaran matematika, namun dalam pembelajaran matematika di kelas teknologi belum diintegrasikan secara maksimal dan bahkan sangat minim. Sedangkan untuk kemampuan dalam Content Knowledge, Pedagogical Knowledge, dan Pedagogical Content Knowledge sudah baik, penerapan teknologi dalam materi dan pedagogi matematika masih belum maksimal dan perlu ditingkatkan agar pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna. Namun tujuan sikap Profil Pancasila yang diharapkan dalam modul ajar kelas X sudah muncul yaitu berpikir kritis dan kreatif. Begitu juga tujuan sikap Profil Pancasila yang

diharapkan dalam modul ajar kelas XI sudah muncul yaitu kreatif, berpikir kritis, dan kreatif.

Kata Kunci : *Kemampuan Guru matematika,
Kemampuan TPACK, Pembelajaran P5*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamiin, segala puji bagi Allah SWT. Tuhan yang Maha Kuasa yang telah memberikan ridha dan pertolongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Analisis Kemampuan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Guru Matematika SMA Dalam Penerapan Pembelajaran Berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila)”**. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW., keluarga, sahabat, serta seluruh umatnya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan motivasi dari banyak pihak, maka skripsi ini tidak dapat selesai dengan baik dan lancar. Dengan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setingg-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Nizar Ali, M. Ag., selaku Rektor Walisongo Semarang beserta Wakil Rektor serta jajarannya.
2. Prof. Dr. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Budi Cahyono, S. Pd., M. Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

4. Prihadi Kurniawan, M.Sc., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama perkuliahan.
5. Dr. Mujiasih, S.Pd., M.Pd., yang telah memotivasi dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini
6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Sains dan Teknologi khususnya Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu kepada penuliss selama menempuh perkuliahan.
7. Orang tua tercinta, Bapak Fahrudin dan Ibu Idah Rohmawati serta adik-adikku, Salwa Ainindita dan Akmad Krisna Murti yang telah senantiasa mencurahkan doa, semangat, dan dukungan yang tiada habisnya sehingga penulis bisa menyelesaikan kuliah dan skripsi dengan lancar.
8. Teman-teman seperjuangan di PPTQ al-Hikmah, Tugurejo, Tugu, Semarang. Khususnya teman-teman di kamar al-Ma'wa yang telah menghibur dan memberikan semangat kepada penulis.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan Pendidikan Matematika Angkatan 2020 Kelas B UIN Walisongo Semarang.

10. Seluruh pihak yang telah membantu sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menjadikan penulisan selanjutnya yang lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan wawasan khususnya bagi penulis pribadi sebagai calon pendidik dan seluruh pendidik di Indonesia, aamiin.

Semarang, 28 April 2025

Penulis,

Farida Ulviyatul Azizah

NIM. 2008056043

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR DIAGRAM.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Fokus Masalah	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II.....	12
LANDASAN PUSTAKA.....	12
A. Landasan Teori.....	12
1. <i>TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)</i>	12
2. Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5).....	27
B. Kajian Penelitian Yang Relevan.....	43

C. Pertanyaan Penelitian	47
BAB III	48
METODE PENELITIAN.....	48
A. Pendekatan Penelitian	48
B. <i>Setting</i> Penelitian	48
C. Sumber Data.....	48
D. Teknik Pengumpulan Data	49
E. Uji Keabsahan Data.....	52
F. Analisis Data.....	53
BAB IV.....	57
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	57
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	57
B. Pembahasan	128
BAB V	133
PENUTUP	133
A. Kesimpulan	133
B. Saran.....	134
DAFTAR PUSTAKA	135
LAMPIRAN	143

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Indikator Dimensi Beriman, Bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia.....	29
Tabel 2. 2. Indikator Dimensi Berkebhinekaan Global	32
Tabel 2. 3. Indikator Dimensi Bergotong Royong.....	35
Tabel 2. 4. Indikator Dimensi Mandiri.....	38
Tabel 2. 5. Indikator Dimensi Bernalar Kritis.....	40
Tabel 2. 6. Indikator Dimensi Kreatif.....	42
Tabel 3. 1. Kategori Skala Likert	51
Tabel 3. 2. Rentang Presnetase dan Kriteria Kualitaif	52
Tabel 4. 1. Skor Kemampuan Content Knowledge guru matematika kelas X.....	58
Tabel 4. 2. hasil analisis Content Knowledge Guru matematika kelas X.....	62
Tabel 4. 3. Skor Kemampuan Pedagogical Knowledge guru matematika kelas X	64
Tabel 4. 4. analisis Pedagogical Knowledge guru matematika kelas X.....	69
Tabel 4. 5. skor kemampuan Technological Knowledge.....	70
Tabel 4. 6. analisis Technological Knowledge guru matematika kelas X.....	73
Tabel 4. 7. Skor Technological Content Knowledge (TCK).....	75
Tabel 4. 8. skor Technological Pedagogical Knowledge (TPK)	78
Tabel 4. 9. skor Technological Pedagogical Knowledge (TPK)	79
Tabel 4. 10. anailisis kemampuan Technological Pedagogical Knowledge guru matematika kelas X	82
Tabel 4. 11. skor Pedagogical Content Knowledge (PCK)	84
Tabel 4. 12. analisis Pedagogical Conten Knowledge guru matematika kelas X	88
Tabel 4. 13. skor Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)	89
Tabel 4. 14. Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge guru matematika kelas X	92

Tabel 4. 15. skor Content Knowledge (CK) guru matematika kelas XI	94
Tabel 4. 16. analisis Content Knowledge guru matematika kelas XI.....	97
Tabel 4. 17. skor Pedagogical Knowledge (PK) guru matematika kelas XI.....	99
Tabel 4. 18. analisis Pedagogical Knowledge guru matematika kelas XI	103
Tabel 4. 19. Skor Technological Knowledge (TK) guru matematika kelas XI.....	104
Tabel 4. 20. analisis Technological Knowledge guru matematika kelas XI.....	107
Tabel 4. 21. skor Technological Content Knowledge (TCK) guru matematika kelas XI.....	109
Tabel 4. 22. analisis Technological Content Knowledge guru matematika kelas XI.....	112
Tabel 4. 23. skor Technological Pedagogical Knowledge (TPK) guru matematika kelas XI.....	112
Tabel 4. 24. analisis Technological Pedagogical Knowledge guru matematika kelas XI.....	116
Tabel 4. 25. skor Pedagogical Content Knowledge (PCK) guru matematika kelas XI.....	117
Tabel 4. 26. analisis Pedagogical Content Knowledge guru matematika kelas XI.....	121
Tabel 4. 27. skor Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) guru matematika kelas XI.....	123
Tabel 4. 28. analisis Technological Pedagogical Content Knowledge guru matematika kelas XI.....	126

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4.1. Kemampuan <i>Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)</i> guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang.....	113
Diagram 4.2. Kemampuan <i>Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)</i> guru kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang.....	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Framework TPACK.....	12
--------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	143
Lampiran 2 Modul Ajar Kelas X.....	144
Lampiran 3 Modul Ajar Kelas XI	163
Lampiran 4 Transkrip Wawancara Guru Matematika Kelas X	186
Lampiran 5 Transkrip Wawancara Guru Matematika Kelas XI	189
Lampiran 6 Lembar Observasi Kelas X	191
Lampiran 7 Lembar Observasi Kelas XI.....	200
Lampiran 8 Dokumentasi	210
Lampiran 9 Daftar Riwayat Hidup.....	213

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sumber Daya Manusia yang profesional dan unggul dalam sains, teknologi, dan seni menjadi semakin penting untuk memenuhi kebutuhan kemajuan dunia. Dunia terus berubah dengan cepat, dan proses pendidikan harus beradaptasi untuk memenuhi kebutuhan lingkungan yang terus berubah ini. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi faktor utama terjadinya hal tersebut. Perkembangan dalam teknologi informasi telah berdampak pada berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk di bidang pendidikan (Warsitohadi, 2009). Untuk meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas guna memenuhi kebutuhan kemajuan teknologi yang terus berkembang, pendidikan menjadi aspek yang sangat krusial. Oleh sebab itu, sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 dan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016, seorang pendidik yang profesional diwajibkan memiliki empat jenis kompetensi, yaitu kompetensi dalam aspek sosial, pedagogik, kepribadian, dan

profesional (Dwirahayu, 2019). Seorang pengajar harus memenuhi standar yang ditetapkan dalam proses pendidikan, yaitu meningkatkan kemampuannya dalam mengajar, yang mencakup keterampilan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk membuat pembelajaran lebih efektif dan efisien (Selvi, 2010).

Aturan yang ditetapkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 22 tahun 2016 mengutamakan pentingnya standar proses di dalam pembelajaran. Hal ini mencakup 1) kemampuan siswa dalam mencari informasi, 2) fungsi guru sebagai pendukung dalam proses belajar, 3) pergeseran dari pembelajaran yang berpusat pada konten menuju yang menekankan kompetensi, 4) pembelajaran yang dilakukan tanpa membedakan antara guru dan siswa, serta 5) pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat berharga untuk mencapai pembelajaran yang efisien dan berhasil (Charismiadi, 2020). Menurut Ariani (2015) menyatakan bahwa seorang guru matematika harus menciptakan kegiatan belajar yang kreatif, menarik, bermakna, dan menyenangkan. Hal ini harus dilakukan dengan mengingat ruang lingkup materi, hubungan dengan mata pelajaran lain, serta

media dan strategi yang dipakai, serta pemahaman matematika yang sudah dimiliki oleh siswa. Seorang pengajar perlu memiliki empat kemampuan, yaitu kemampuan mengajar, kepribadian, kemampuan sosial, dan profesionalisme, sesuai dengan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 mengenai guru dan dosen.

Dalam pasal 28 ayat 3 dari Standar Nasional Pendidikan, dijelaskan bahwa kompetensi pedagogik adalah kemampuan yang dimiliki oleh guru dalam mengelola kegiatan belajar di kelas. Hal ini termasuk pemahaman mengenai siswa, merancang dan melaksanakan pembelajaran, memanfaatkan teknologi, mengevaluasi hasil belajar, serta mendukung siswa untuk mengembangkan berbagai potensinya (Hidayani, 2017). Untuk menyampaikan topik dengan baik kepada murid, seorang pengajar perlu memiliki keahlian tidak hanya dalam materi yang diajarkan, tetapi juga dalam cara menyampaikannya. Dua konsep, yaitu isi pembelajaran (konten) dan metode pengajaran (pedagogi), tidak dapat dipisahkan (Agustina, 2015).

Di zaman abad ke21, diharapkan bahwa pelajar di Indonesia dapat menjadi orang yang mampu bekerja

dengan baik, mencapai tujuan, dan menjadi anggota masyarakat yang mendukung demokrasi (Amri dkk., 2021). Pentingnya profil peserta didik Pancasila diperlukan karena alasan eksternal, seperti kesulitan yang dihadapi Indonesia pada abad ke-21 saat mengarungi Revolusi Industri 4.0. Lebih jauh, unsur intrinsik yang berkaitan dengan identitas, keyakinan, dan nilai-nilai masyarakat Indonesia diperhitungkan dalam profil kompetensi peserta didik Pancasila. Pertanyaan penting mengenai siswa yang kemampuan mereka ingin ditingkatkan oleh sistem pendidikan di Indonesia dijelaskan oleh profil siswa Pancasila (Rusnaini dkk., 2021). Dalam Profil Siswa Pancasila, terdapat penjelasan tentang Kompetensi yang mengedepankan pencapaian standar lulusan di setiap level pendidikan dalam hal pengembangan karakter sesuai dengan nilai-nilai Pancasila. Dalam beberapa tahun terakhir, banyak guru dan tenaga pendidik di berbagai negara telah menyadari bahwa pembelajaran di luar ruangan dapat membantu siswa memahami hubungan antara belajar di kelas dan kehidupan sehari-hari mereka. Ki Hajar Dewantara sejak lama menegaskan pentingnya belajar di luar kelas, namun masih ada kurangnya praktik yang optimal, yang

menjadi sebuah hal yang disayangkan. Salah satu metode untuk mewujudkan profil pelajar Pancasila adalah melalui proyek penguatan. Metode ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk "mengalami pengetahuan" sebagai cara untuk membentuk karakter mereka dan memahami lingkungan di sekitar mereka. Dalam proyek profil ini, siswa dapat mengeksplorasi tema atau isu penting seperti perubahan iklim, kewirausahaan, penanggulangan radikalisme, budaya, kesehatan mental, teknologi, dan praktik demokrasi. Ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan tindakan nyata dalam merespons isu-isu tersebut sesuai dengan kebutuhan dan tahap pembelajaran mereka.

Meskipun guru dapat menggunakan berbagai cara atau pendekatan menarik untuk membantu siswa dalam mengerjakan soal matematika, saat ini banyak siswa yang lebih suka menyelesaikan soal dengan hanya memakai rumus, dan mereka cenderung hanya menyalin rumus itu untuk diingat (Marchelin et al., 2022). Menurut Wahyuni dan Efuansyah (2018), pembelajaran matematika yang aktif, kreatif, dan menyenangkan adalah gaya belajar yang menggunakan

berbagai taktik, metode, dan pendekatan pembelajaran yang bekerja sama untuk memastikan bahwa proses dan tujuan pembelajaran terlaksana dan berhasil diselesaikan. Oleh karena itu, pemerintah menekankan pentingnya profesionalisme guru dalam menyajikan kegiatan belajar matematika yang menarik, inovatif, menyenangkan, dan memiliki relevansi. Berdasarkan kerangka *TPACK*, para pendidik diharapkan dapat memanfaatkan teknologi sebagai alat untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran. Sebuah penelitian oleh (Doering, Veletsianos, Scharber, & Miller, 2009) menunjukkan bahwa penerapan *TPACK* dapat meningkatkan rasa percaya diri guru serta memperbaiki kemampuan pedagogis, teknis, dan pemahaman mata pelajaran mereka saat merancang pelajaran.

Drijvers, Boon, dan Van Reeuwijk (2010) menyatakan bahwa menggabungkan teknologi ke dalam kelas secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, khususnya matematika. Namun, siswa kurang terlibat dan kurang fokus dalam mengikuti dan memahami pelajaran ketika disajikan dengan konten matematika abstrak ketika kapasitas kognitif mereka masih dalam tahap

operasional konkret. Selain itu, pendidik tidak menggunakan teknologi selama pengajaran, mereka masih belum maksimal dalam membuat rencana pelajaran menggunakannya karena membutuhkan waktu lebih lama, dan mereka terus berjuang dengan manajemen kelas, terutama ketika berhadapan dengan siswa hiperaktif. Lebih jauh, fasilitas pendidikan masih belum memadai untuk pembelajaran dengan bantuan teknologi. Padahal, untuk membuat pembelajaran di kelas menjadi menarik dan menjadi inspirasi bagi siswa, pengajar di zaman sekarang harus mampu menyesuaikan diri dengan teknologi, khususnya media pendidikan (Simanjuntak, Bakti, Balyan, 2020). Berdasarkan hasil penelitian, hanya sedikit pengajar yang mengetahui cara menggunakan media dan alat bantu pembelajaran yang digunakan di kelas untuk membantu siswa memperoleh keterampilan dasar yang diperlukan (Sintawati & Indriani, 2019). Selain itu, untuk menggabungkan teknologi, pedagogi, dan materi pelajaran, seorang pengajar harus memiliki pengetahuan atau kompetensi di bidang tersebut.

Sesuai dengan beberapa penelitian di atas, hal serupa juga ditemui di SMA Kesatrian 1 Semarang di mana siswa kurang tertarik dan kurang fokus dalam

mengikuti dan memahami pelajaran matematika, sehingga menjadikan hasil belajar siswa kurang maksimal. Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut peneliti akan menganalisis kemampuan *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Guru Matematika SMA dalam Penerapan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila untuk mengetahui sejauh mana kemampuan *TPACK* yang dimiliki oleh guru matematika di tingkat sekolah menengah atas dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) agar tujuan Pelajar Indonesia yang diharapkan memiliki kemampuan untuk menjadi warga negara yang demokratis dan menjadi manusia yang berprestasi dan produktif di abad 21 dapat dicapai dengan baik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka identifikasi masalah yang akan digunakan sebagai berikut:

1. Siswa kurang tertarik dan kurang fokus dalam mengikuti dan memahami pelajaran karena materi matematika yang begitu abstrak
2. Pada saat pembelajaran, guru juga kurang memanfaatkan teknologi, dan guru masih kesulitan

dalam mengatur pengondisian kelas terutama pada anak yang hiperaktif.

3. Guru masih belum maksimal dalam mempersiapkan perencanaan pembelajaran dengan teknologi karena memerlukan waktu lebih lama
4. Guru masih kesulitan dalam mengatur pengondisian kelas terutama pada anak yang hiperaktif.

C. Fokus Masalah

Sesuai dengan identifikasi masalah diatas, maka fokus masalah penelitian ini adalah menganalisis kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) guru matematika di SMA Kesatrian 1 Semarang dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).

D. Rumusan Masalah

Bagaimana kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) Guru Matematika di SMA Kesatrian 1 Semarang dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pancasila).

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan dan menganalisis sejauh mana kemampuan *TPACK* yang

dimiliki oleh guru matematika di SMA Kesatrian 1 Semarang dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi guru

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan guru dapat memperhatikan kemampuan *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Guru Matematika dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila)

2. Bagi sekolah

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan sekolah menjadi lebih perhatian terhadap kemampuan *TPACK* yang dimiliki oleh guru matematika di tingkat sekolah menengah atas dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) agar tujuan siswa Indonesia yang diharapkan dapat mencapai keterampilan untuk menjadi warga negara yang demokratis serta menjadi individu yang sukses dan produktif di era abad 21 dapat terlaksana dengan baik.

3. Bagi peneliti

Sebagai calon guru matematika, diharapkan dengan melakukan penelitian ini peneliti mampu menggunakan pengalaman yang telah didapatkan selama penelitian untuk menjadi referensi dan evaluasi diri sebagai seorang pendidik agar mampu meningkatkan kemampuan *TPACK* yang dimiliki oleh guru matematika di tingkat sekolah menengah pertama dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)*

a. Pengertian *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)*

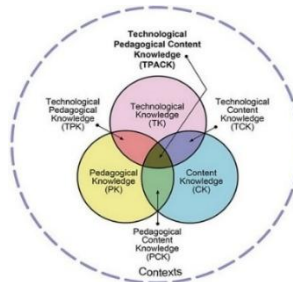
Selain tiga elemen utama yang terdiri dari teknologi, konten, dan pedagogi, *TPACK* mencerminkan bentuk pengetahuan yang baru. Pengetahuan ini muncul dari interaksi antara konten, pedagogi, dan teknologi, dan dikenal sebagai pengetahuan pedagogi teknologi konten. Menurut Koehler dkk. (2009), *TPACK* adalah landasan keberhasilan pengajaran berbantuan teknologi. *TPACK* memerlukan pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat menggambarkan ide-ide, mencakup cara mengajar yang memanfaatkan teknologi untuk menyampaikan materi dengan baik. Selain itu, penting untuk mengetahui faktor-faktor yang bisa membuat belajar lebih mudah atau lebih sulit. serta kebutuhan untuk memahami bagaimana teknologi bisa membantu siswa

dalam mengatasi berbagai tantangan yang mereka hadapi. Selain itu, penting untuk mengerti bagaimana teknologi dapat digunakan untuk membangun pengetahuan serta mengembangkan atau meningkatkan metode yang sudah ada dan yang baru.

Kerangka kerja Pengetahuan Pedagogis dan Pengetahuan Teknologi (*TPACK*) bertujuan untuk memahami hubungan antara pengetahuan mengajar dan penggunaan teknologi. Pembelajaran yang efektif dan efisien dalam *TPACK* difasilitasi oleh kemahiran guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam kelas. Integrasi teknologi merupakan bagian dari *PCK* dan dianggap berhubungan langsung dengan pengajaran (Oyanagi dan Satake, 2016). Interaksi antara teknologi, konten, dan strategi pengajaran tertentu disorot oleh *TPACK*, yang menunjukkan bagaimana pengetahuan guru tentang teknologi, strategi pengajaran, dan konten dapat memengaruhi satu sama lain untuk memberikan pengajaran berbasis mata pelajaran yang berhasil menggunakan teknologi pendidikan (Harris et al., 2009).

b. Komponen *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*)

Konseptualisasi *TPACK* yang dibahas di sini telah mengalami perkembangan seiring berjalannya waktu dan melalui berbagai publikasi. Deskripsi paling lengkap tentang kerangka kerja ini dapat ditemukan dalam karya Koehler dan Mishra (2008) (Koehler et al., 2009). Dasar dari kerangka *TPACK* diambil dari penjelasan mengenai *PCK* yang disampaikan oleh Shulman (1986, 1987). Yang menunjukkan bagaimana pengetahuan guru tentang teknologi pendidikan dan *PCK* dapat bekerja sama untuk menghasilkan pengajaran yang efektif menggunakan teknologi. Penulis lain juga telah mengemukakan ide yang serupa, meskipun mereka sering memakai istilah yang berbeda.



Gambar 2.1. Framework TPACK

TPACK dibangun atas 3 komponen utama, yakni Pedagogi, Konten, dan Teknologi. Ketika komponen utama tersebut digabungkan terdapat sebuah irisan, sehingga *TPACK* mempunyai 7 komponen, yakni (Koehler et al., 2009):

1. *Content Knowledge (CK)*

CK yang biasa disebut Content Knowledge merupakan pengetahuan terhadap materi atau disiplin ilmu di mata pelajaran. Guru wajib mengetahui dan menguasai Content knowledge dalam melakukan proses belajar dan mengajar (Wahyuningtyas dan Oktamarsetyani, 2023). Shulman (1986) menyatakan bahwa pengetahuan ini meliputi pemahaman tentang teori, konsep, gagasan, struktur organisasi, fakta, dan bukti, serta cara dan teknik yang terbukti efektif untuk mendapatkan informasi tersebut (Koehler et al., 2009).

Content Knowledge (CK) atau penguasaan terhadap materi pelajaran yang akan diajarkan merupakan komponen pertama. Pengetahuan atau kekhususan

disiplin ilmu tersebut merupakan hasil dari *content knowledge* (Suyamto et al., 2020). Karena guru adalah salah satu sumber belajar bagi siswa, penting bagi mereka untuk bersikap profesional dalam bidang ini. Agar siswa dapat memahami informasi di setiap sesi, guru perlu mempersiapkan diri sebelum masuk kelas dengan mempelajari teori, ide, contoh soal, dan bukti mendukung topik yang akan dibahas. Pendidik harus menggunakan berbagai sumber saat merancang materi pembelajaran karena siswa akan kurang mampu menjelaskan konten dan menawarkan pengetahuan terbaru jika mereka hanya menggunakan buku teks (Malichatin, 2019).

2. *Technological Knowledge (TK)*

Pengetahuan mengenai berbagai teknologi, dari yang terbaru hingga yang paling tidak canggih—khususnya, teknologi digital—dikenal sebagai pengetahuan teknologi (*TK*). Penggunaan teknologi perlu terus berkembang dan beradaptasi dengan zaman. Memahami cara menggunakan

perangkat keras dan perangkat lunak komputer atau teknologi di ruang kelas merupakan komponen pengetahuan teknologi. Kapasitas untuk menyesuaikan dan mengambil teknologi terbaru merupakan komponen keahlian teknologi. Keterampilan ini diperlukan karena sifat teknologi yang terus berkembang dan berubah.

Menurut Wiguna dkk. (2017), pengetahuan teknologi (*TK*) atau pemahaman terhadap berbagai teknologi dari kelas rendah hingga kelas digital merupakan komponen kedua. Teknologi ini terdiri dari alat atau program yang mudah diakses dan membuat hidup manusia lebih mudah. Dalam bentuk alat peraga matematika, guru diharapkan telah meneliti, memanfaatkan, dan berhasil mengembangkan teknologi bersama kelompoknya.

3. *Pedagogical Knowledge (PK)*

Kemampuan untuk menangani proses pengajaran dan pembelajaran, yang meliputi pengaturan kelas, pengelolaan tugas, penyusunan rencana pembelajaran,

pelaksanaan kegiatan pembelajaran, serta penilaian hasil belajar, dikenal sebagai pengetahuan pedagogis (*PK*). Ini adalah pemahaman mendalam yang dimiliki guru mengenai proses, metode, atau praktik dalam pengajaran (Shulman, 1986) (Permendiknas No. 16 Tahun 2007) (Koehler, 2008).

Menurut Nasar dan Daud (2020), komponen ketiga adalah Pengetahuan Pedagogis (*PK*), yang meliputi pemahaman tujuan pendidikan, pengelolaan kelas, penyusunan kurikulum, pengembangan rencana pelaksanaan, dan manajemen pembelajaran. Pemahaman calon guru tentang manajemen pembelajaran digunakan untuk mengukur keahlian pedagogis mereka.

4. *Technological Content Knowledge (TCK)*

Menurut Schmidt dkk. (2009), *TCK* merupakan pengetahuan mengenai cara teknologi dapat memberikan perspektif yang berbeda tentang suatu materi tertentu. Dengan memanfaatkan *TCK*, para guru dapat menyajikan metode yang inovatif dalam pengajaran kepada siswa-siswi mereka.

Pengetahuan tentang Konten Teknologi (*TCK*) merupakan pemahaman mengenai penggunaan teknologi dalam penyampaian konten, dan ini adalah elemen yang keenam. Ini terlihat dari kemampuan pengajar dalam memanfaatkan teknologi sebagai sarana untuk menyampaikan isi pelajaran.

5. *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

Menurut Schmidt dkk. (2009), *Pedagogical Content Knowledge (TPK)* merupakan pemahaman mengenai penggunaan berbagai teknologi di dalam ruang kelas serta bagaimana penerapannya dapat mempengaruhi metode pengajaran guru. Interaksi yang saling memperkuat antara pendidikan dan teknologi adalah alasan dibalik *TPK*. Dengan adanya informasi tersebut, pendidik bisa memilih bahan ajar yang sesuai berdasarkan kemudahan penggunaan dan metode pengajaran tertentu, yang juga membantu dalam mengetahui teknologi apa yang dapat dimanfaatkan untuk mencapai tujuan pendidikan.

Pengetahuan Pedagogis Teknologi (*TPK*), atau pemahaman tentang cara menggunakan teknologi di kelas, merupakan komponen kelima. Keterampilan ini mengartikulasikan bagaimana pengetahuan pendidikan dan teknologi saling bergantung (Malichatin, 2019). Guru diharapkan dapat menggunakan teknologi untuk memfasilitasi pembelajaran.

6. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

Konsep pengetahuan konten pedagogis, atau *PCK*, adalah transformasi materi pelajaran untuk pengajaran. Pengetahuan pedagogis yang berkaitan dengan pengajaran materi tertentu dikenal sebagai pengetahuan konten pedagogis. Ini termasuk memahami metode mana yang cocok untuk proses pengajaran dan bagaimana mengatur komponen materi untuk pembelajaran yang efektif (Mishra & Koehler, 2006).

Pedagogical Content Knowledge (PCK) atau pengetahuan pedagogis yang berkontribusi pada pengajaran konten tertentu merupakan komponen keenam

(Suyamto et al., 2020). Dalam situasi ini, penting untuk menggunakan metode pengajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Agar materi ajar dapat disampaikan secara efektif, guru harus mampu menyesuaikan taktik mengajarnya dengan konsep-konsep dalam konten tersebut. Bakat akademik hanyalah salah satu faktor yang memengaruhi pemahaman mata kuliah pedagogis seseorang; faktor lainnya adalah pengalaman profesional dan pelatihan keterampilan pedagogis (Maryono, 2016).

Dalam studi ini, dua indikator pengetahuan konten pedagogik (*PCK*) diterapkan, yakni: (1) mengembangkan unsur-unsur dalam desain pembelajaran, yang mencakup pemahaman tentang fakta, konsep, prinsip, dan prosedur dalam matematika; dan (2) menggunakan bahan dan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa serta pelajaran yang diajarkan untuk mencapai tujuan belajar secara menyeluruh (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007).

7. *Thechnoogical Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

Dalam mengajarkan materi dengan cara yang tepat menggunakan metode pengajaran dan teknologi yang sesuai, seorang guru perlu memahami interaksi kompleks antara tiga komponen utama, yaitu *Pedagogical Knowledge*, *Content Knowledge*, dan *Technological Knowledge*. *TPACK* merupakan pemahaman tentang interaksi yang kompleks dari prinsip-prinsip pengetahuan (konten, pedagogi, dan teknologi). Untuk bisa melakukan pembelajaran yang inovatif dan modern di kelas, penting bagi guru untuk berkolaborasi dengan teknologi dan aspek pengajaran (Mishra & Koehler, 2006).

Kombinasi pengetahuan teknologi, konten (materi), dan pedagogi atau *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*, merupakan komponen ketujuh. *TPACK* tidak memandang teknologi, pedagogi, dan konten sebagai entitas yang berbeda, melainkan sebagai bentuk yang

mengembangkan dan memahami cara-cara di mana pengetahuan ini berinteraksi (Nasar & Daud, 2020).

c. Indikator *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*)

Indikator kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) dalam penelitian ini adalah menggunakan teori dari Mishra & Koehler (2006).

1. Indikator *Content Knowledge* (*CK*)

Pengetahuan mendalam tentang materi yang diajarkan: konsep, teori, bukti, struktur, dan cara-cara mengajarkan konten

Indikator:

- Menguasai fakta, prosedur, prinsip matematika dan teorinya
- Memahami struktur dan hubungan antar-konsep
- Menyajikan materi urut secara sistematis dan logis sesuai kurikulum

2. Indikator *Pedagogical Knowledge (PK)*

Pengetahuan tentang strategi dan praktik pengajaran umum, seperti manajemen kelas, perencanaan, dan penilaian siswa

Indikator:

- Menguasai metode dan strategi pembelajaran
- Menyesuaikan strategi berdasarkan karakter dan kebutuhan siswa
- Mengelola kelas kondusif dan menyusun rencana pelajaran serta penilaian.

3. Indikator *Technological Knowledge (TK)*

Pengetahuan dan keterampilan menggunakan teknologi—baik perangkat keras maupun lunak—termasuk troubleshooting dan adaptasi terhadap teknologi baru.

Indikator:

- Mengenal berbagai perangkat dan aplikasi

- Memecahkan masalah teknis dasar
 - Memilih dan mengadaptasi teknologi sesuai tujuan pembelajaran.
4. Indikator *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*
- Pengetahuan bagaimana mengajarkan materi secara efektif—mengubah isi konten menjadi bentuk representasi dan strategi pengajaran yang bisa dipahami siswa.

Indikator:

- Menentukan kesulitan utama dalam konsep dan cara menjelaskannya
 - Merancang urutan pelajaran sesuai tingkat pemahaman siswa
 - Menggunakan analogi, contoh, dan representasi efektif
5. Indikator *Technological Content Knowledge (TCK)*
- Pengetahuan tentang hubungan antara teknologi dan konten—bagaimana teknologi dapat mengubah cara penyajian atau pemahaman materi.

Indikator:

- Memilih teknologi yang tepat untuk materi tertentu
 - Menggunakan simulasi atau alat digital untuk menjelaskan konsep abstrak
 - Mengorganisir materi dengan teknologi untuk perspektif yang berbeda
6. Indikator *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*
 Pengetahuan bagaimana teknologi dapat mengubah metode pengajaran dan pembelajaran—kesadaran terhadap affordance dan keterbatasan teknologi dalam praktik pedagogis.

Indikator:

- Mengetahui kapabilitas teknologi untuk mendukung aktivitas belajar
 - Merancang strategi pembelajaran yang memanfaatkan efek khusus teknologi (misalnya interaktivitas papan digital).
 - Memodifikasi pendekatan mengajar berdasarkan karakteristik teknologi.
7. Indikator *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*
 Integrasi sepenuhnya antara CK, PK, dan TK—kemampuan menyajikan materi

melalui metode dan teknologi yang sinergis dan kontekstual.

Indikator:

- Mendesain pelajaran yang menggunakan teknologi untuk menyederhanakan konsep kompleks.
- Menggunakan teknologi untuk mengevaluasi dan mendeteksi miskonsepsi atau pemahaman awal siswa.
- Mengadaptasi model pengajaran secara dinamis sesuai respon siswa dan teknologi yang digunakan.

2. Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5)

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melakukan perubahan kebijakan kurikulum terkait sekolah penyelenggara Kurikulum Mandiri (nomor 162/M/2021). Kurikulum ini merupakan pilihan terakhir dan dapat digunakan di satuan pendidikan tahun 2022–2024. Peraturan ini dibuat sebagai respons terhadap learning loss, yaitu penurunan kualitas pembelajaran yang

terjadi di sistem pendidikan selama pandemi COVID-19. Melalui kegiatan ekstrakurikuler dan kokurikuler (proyek), kurikulum mandiri berbasis kompetensi dapat membantu pemulihan pembelajaran (Suryadien dkk. 2022b).

Salah satu komponen dalam kurikulum ini adalah Profil Pelajar Pancasila. Program ini mencerminkan siswa yang belajar selama hidup mereka dan memiliki kemampuan, moral yang baik, dan bertindak sesuai dengan nilai-nilai Pancasila (Kemendikbud Ristek, 2022). Kompetensi seperti apa yang ingin dikembangkan peserta didik merupakan topik utama yang ingin dibahas dalam Profil Pelajar Pancasila. Tentu saja, ini berkaitan dengan Visi Pendidikan Indonesia, yang bertujuan untuk menciptakan siswa-siswa Indonesia yang lebih maju, mandiri, dan memiliki karakter. Pembentukan Profil Pelajar Pancasila dilatarbelakangi oleh kekurangan sumber daya manusia yang berjiwa Pancasila dalam pendidikan yang mulai pudar.

Proyek penguatan profil pelajar Pancasila bertujuan untuk membentuk enam dimensi profil pelajar Pancasila, yaitu: (1) beriman, bertaqwa

kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia; (2) berkemajuan secara global; (3) gotong royong; (4) mandiri; (5) berpikir kritis; dan (6) kreatif. Karakter dan kemampuan yang terdapat dalam profil pelajar Pancasila dibentuk melalui aktivitas sehari-hari dan diimplementasikan oleh setiap siswa melalui budaya di sekolah, pengajaran dalam kurikulum, serta aktivitas di luar kurikulum (Kementerian Agama RI, 2023).

Indikator dimensi proyek penguatan profil pelajar pancasila:

1. Beriman, Bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia

Tabel 2. 1. Indikator Dimensi Beriman, Bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia

Elemen	Subelemen	
Akhlak beragama	Mengenal dan Mencintai Tuhan Yang Maha Esa	Mengimplementasikan pemahamannya tentang sifat atau karakteristik Tuhan dalam ritual keagamaan, baik yang bersifat individu maupun yang berkaitan dengan masyarakat.
	Pemahaman Agama/Kepercayaan	Memahami struktur organisasi, elemen penting dari agama

		atau kepercayaan di Indonesia, serta mengetahui cara agama atau kepercayaan berkontribusi pada peradaban dunia.
	Pelaksanaan Ritual Ibadah	Melaksanakan ibadah dengan rutin dan secara pribadi sambil menyadari arti penting dari ibadah tersebut serta berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan agama atau keyakinan.
Elemen Akhlak Pribadi	Integritas	Memahami bahwa norma-norma sosial dan agama berfungsi sebagai panduan yang berguna dan menjadi bagian dari identitas seseorang, sehingga bisa diterapkan dengan bijaksana dan sesuai dengan situasi.
	Merawat Diri secara Fisik, Mental, dan Spiritual	Melakukan kegiatan fisik, sosial, dan spiritual dengan cara yang seimbang.
Elemen akhlak kepada manusia	Mengutamakan persamaan dengan orang lain dan menghargai perbedaan	Mencari persoalan yang menjadi tantangan bagi semua dan memberikan berbagai pilihan untuk mengatasi perbedaan dengan

		mengutamakan nilai - nilai kemanusiaan.
	Berempati kepada orang lain	Memahami dan menghargai emosi serta sudut pandang orang atau kelompok lain.
Elemen akhlak kepada alam	Memahami Keterhu- bungan Ekosistem Bumi	Mengidentifikasi masalah lingkungan di daerah tempat tinggal dan melakukan langkah konkret untuk mencegah kerusakan serta menjaga keseimbangan ekosistem di sekelilingnya.
	Menjaga Lingkungan Alam Sekitar	Mengembangkan kesadaran tentang pentingnya menjaga alam sebagai wujud rasa terima kasih dengan menciptakan serta menerapkan solusi untuk masalah lingkungan yang ada.
Elemen akhlak bernegara	melaksana- kan Hak dan Kewajiban sebagai Warga Negara Indonesia	Memanfaatkan hak serta menjalankan tanggung jawab sebagai warga negara dan biasanya menempatkan kepentingan masyarakat di atas kepentingan diri sendiri sebagai bentuk

		keyakinannya kepada Tuhan Yang Maha Esa.
--	--	--

2. Berkebhinekaan Global

Tabel 2. 2. Indikator Dimensi Berkebhinekaan Global

Elemen	Subelemen	
Elemen mengenal dan menghargai budaya	Mendalami budaya dan identitas budaya	Mempelajari cara keanggotaan dalam kelompok di tingkat lokal, regional, nasional, dan global memengaruhi pembentukan identitas, termasuk identitas seseorang. Mulai menghayati identitas pribadi sebagai komponen dari budaya negara.
	mengeksplorasi dan membandingkan pengetahuan budaya, kepercayaan, serta praktiknya	Mempelajari perubahan budaya yang meliputi cara kita memahami, percaya, dan beraktivitas sehari-hari selama periode yang panjang dan dalam berbagai konteks.
	Menumbuhkan rasa menghormat	menghimpun kerja sama dan interaksi budaya dalam

	ti terhadap keanekaragaman budaya	dunia yang saling terhubung serta membuktikannya melalui tindakan.
Elemen komunikasi dan interaksi antar budaya	Berkomunikasi antar budaya	Mempelajari bagaimana bahasa, pemikiran, dan konteks saling terkait untuk memahami serta memperbaiki komunikasi antara budaya yang beragam.
	Mempertimbangkan dan menumbuhkan berbagai perspektif	Memberikan perspektif yang adil tentang isu-isu yang bisa menimbulkan perbedaan pendapat. Menempatkan orang lain dan budaya yang berbeda pada posisi yang sama, serta siap untuk membantu ketika orang lain menghadapi kesulitan.
Elemen refleksi dan bertanggung jawab terhadap pengalaman kebinekaan	Refleksi terhadap pengalaman kebinekaan.	Merenungkan dengan seksama bagaimana kehidupan di berbagai komunitas dapat memengaruhi perilaku, kepercayaan, dan

		reaksi seseorang terhadap orang lain.
	Menghilangkan stereotip dan prasangka	Mengajak orang lain untuk menolak stereotip dan prasangka adalah hal yang penting, serta memberikan kritik terhadap gambaran identitas suku bangsa dan kelompok.
	Menyelaraskan perbedaan budaya	Mengenali kesulitan dan manfaat tinggal di tempat dengan berbagai budaya, serta menyadari nilai dari saling menghormati antar budaya untuk menciptakan kehidupan yang damai bersama.
Elemen Berkeadilan Sosial	Aktif membangun masyarakat yang inklusif, adil, dan berkelanjutan	Melakukan tindakan setelah mengidentifikasi masalah bertujuan untuk mendorong keadilan, menjaga stabilitas ekonomi, mendukung lingkungan, dan memperkuat demokrasi, sambil mencegah efek

		negatif yang berkepanjangan bagi manusia, lingkungan, atau komunitas.
	Berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan bersama	Mengambil bagian dalam memilih dan membuat keputusan untuk kebaikan bersama dengan cara berdiskusi secara teliti dan terbuka secara mandiri.
	Memahami peran individu dalam demokrasi	Mengerti tentang hak dan tanggung jawab serta bagaimana hal itu memengaruhi cara seseorang berperilaku dan berpendapat. Mulailah untuk menemukan jalan keluar dari masalah yang berkaitan dengan hak dan tanggung jawab tersebut.

3. Bergotong Royong

Tabel 2. 3. Indikator Dimensi Bergotong Royong

Elemen	Subelemen	
Elemen kolaborasi	Kerja sama	Menciptakan sebuah tim dan mengatur kerja sama agar bisa

		mencapai tujuan bersama yang telah ditetapkan sebelumnya.
	Komunikasi untuk mencapai tujuan bersama	Memperhatikan dengan teliti untuk memahami dan menilai data, gagasan, emosi, keahlian, dan kekhawatiran yang disampaikan oleh orang atau kelompok. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan berbagai lambang dan alat secara efektif, serta mengadopsi teknik komunikasi yang berbeda untuk mengatasi masalah demi mencapai tujuan bersama.
	Saling ketergantungan positif	Mengatur kemampuan kelompok sehingga setiap anggotanya dapat saling mendukung dalam memenuhi kebutuhan mereka, baik secara pribadi maupun bersama-sama.
	Koordinasi Sosial	Menyediakan keselarasan dan memastikan bahwa kegiatan individu

		dan anggota tim cocok satu sama lain, serta bersedia menghadapi hasil dari setiap tindakan untuk mencapai tujuan bersama.
Elemen kepedulian	Tanggap terhadap lingkungan Sosial	Tanggapan terhadap kondisi sosial harus selaras dengan tuntutan peran sosial yang ada dan memberikan kontribusi sesuai dengan kebutuhan masyarakat untuk menciptakan keadaan yang lebih baik.
	Persepsi sosial	Mengambil langkah yang benar agar orang lain memberikan tanggapan sesuai harapan demi menyelesaikan tugas dan mencapai sasaran.
Elemen Berbagi		Berusaha untuk memberikan sesuatu yang dianggap bernilai dan berarti bagi mereka yang membutuhkan di komunitas yang lebih besar (negara, dunia).

4. Mandiri

Tabel 2.4. Indikator Dimensi Mandiri

Elemen	Subelemen	
Elemen Pemahaman diri dan situasi yang dihadapi	Mengenali minat dan kualitas diri serta tantangan yang dihadapi	Mencari tahu kelebihan serta hambatan yang mungkin akan dihadapi dalam hal pembelajaran, interaksi sosial, dan jalur karir yang akan dipilih di masa depan.
	Mengembangkan refleksi diri	Mempertimbangkan umpan balik dari teman, pengajar, dan orang dewasa lain, serta data tentang pilihan karir; dapat mendukung analisis keterampilan dan sifat yang penting dalam memfasilitasi atau menghambat masa depan karir.
Elemen Regulasi Diri	Regulasi emosi	Mengelola dan menyesuaikan emosi yang dirasakannya dengan benar ketika menghadapi keadaan yang sulit dan menegangkan di konteks belajar,

		hubungan, dan karier.
	Penetapan tujuan belajar, pengembangan diri, dan prestasi serta rencana strategis untuk mencapainya	Menilai seberapa berhasil strategi pembelajaran yang digunakan, serta menentukan tujuan pembelajaran, pengembangan, dan pencapaian pribadi dengan jelas. Selain itu, merancang rencana yang tepat untuk mengatasi berbagai tantangan yang akan dihadapi dalam konteks, kehidupan sosial, pembelajaran, dan karier yang dipilih di masa depan.
	Menunjukkan inisiatif dan bekerja secara mandiri	Menentukan prioritas pribadi, secara proaktif mencari serta memperluas pengetahuan dan kemampuan yang berkaitan dengan target di masa yang akan datang.
	Mengembangkan pengendalian dan disiplin diri	Menjalankan tindakan secara konsisten untuk meraih tujuan dalam karier serta pengembangan

		pribadi di masa depan, dan juga berusaha untuk menemukan serta melaksanakan langkah-langkah lain ketika menghadapi tantangan.
	Percaya diri, tangguh (resilient), dan adaptif	Menyesuaikan diri dan mulai menerapkan strategi serta metode untuk pengembangan pribadi dengan mempertimbangan ketertarikan dan kebutuhan di dalam konteks pendidikan serta karir yang akan dijalani di masa depan, sambil berupaya menghadapi berbagai rintangan yang muncul.

5. Bernalar Kritis

Tabel 2. 5. Indikator Dimensi Bernalar Kritis

Elemen	Subelemen	
Elemen memperoleh dan memproses	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan sebuah pertanyaan untuk

informasi dan gagasan		melakukan analisis kritis terhadap masalah yang rumit dan tidak langsung.
	Mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan mengolah informasi dan ide	Dengan cermat menjelaskan dan mengevaluasi ide serta data yang sulit dan tidak konkrit dari berbagai sumber. Menentukan ide yang paling penting berdasarkan hasil penjelasan dan evaluasi.
Elemen menganalisis dan mengevaluasi penalaran dan prosedurnya	Elemen menganalisis dan mengevaluasi penalaran dan prosedurnya	Mengevaluasi dan menganalisis cara berpikir yang digunakannya untuk menghasilkan solusi dan membuat keputusan.
Elemen refleksi pemikiran dan proses berpikir	Merefleksi dan mengevaluasi pemikirannya sendiri	Mengungkapkan alasan di balik pemikirannya dan membuka diri terhadap sudut pandang yang berbeda,

		sambil siap untuk mengubah pandangannya jika itu diperlukan.
--	--	--

6. Kreatif

Tabel 2. 1. Indikator Dimensi Kreatif

Elemen	Subelemen	
Elemen menghasilkan gagasan yang orisinal		Membuat berbagai ide untuk menunjukkan pemikiran atau perasaan seseorang, mengevaluasi ideide tersebut, serta mempertimbangkan semua risikonya dengan melihat banyak sudut pandang seperti etika dan nilai-nilai kemanusiaan saat ideide tersebut diterapkan.
Elemen menghasilkan karya dan tindakan		Menilai dan mempertimbangkan akibat serta risikonya terhadap diri dan lingkungan,

yang orisinal		sambil menjelajahi serta mengungkapkan ide dan/atau perasaannya melalui tindakan dan/atau karya dengan memperhatikan berbagai sudut pandang.
Elemen memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan		Menggunakan cara yang kreatif untuk menyesuaikan ide agar sesuai dengan berbagai pilihan yang berubah.

B. Kajian Penelitian Yang Relevan.

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Bella Yurinda dan Nurbaiti Widayarsi mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta. Penelitian ini berjudul “Analisis *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* Guru Profesional dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar”. Dari analisis data yang dilakukan

terkait variabel *TPACK* pada guru profesional dalam pengajaran matematika, dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa baik guru yang sudah bersertifikat maupun yang belum, telah melaksanakan komponen *TPACK* dalam pembelajaran matematika dengan baik. Kesamaan antara penelitian yang akan dilakukan dan penelitian ini adalah keduanya menyelidiki kemampuan *TPACK* guru dan juga menggunakan pendekatan kualitatif.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Zulfa Amrina, Vita Nova Anwar, Joni Alvino, dan Syafni Gustina Sari mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bung Hatta. Penelitian ini berjudul "*Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge Terhadap Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Matematika Daring Calon Guru SD*". Kesimpulan penelitian ini adalah kemampuan *TPACK* berperan sangat besar dalam kemampuan menyusun perangkat pembelajaran. Mahasiswa yang mempunyai kemampuan *TPACK* yang tinggi akan memiliki kemampuan menyusun perangkat pembelajaran

yang tinggi juga. Selain itu, kemampuan menyusun perangkat pembelajaran matematika calon guru SD meningkat setelah menggunakan model post-pack. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sama-sama berkaitan dengan *TPACK* dan matematika dan sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif walaupun penelitian ini juga menggunakan pendekatan kuantitatif di dalamnya serta subjek nya berbeda yaitu calon guru matematika dengan guru matematika.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Ibnu Rafi dan Nurrita Sabrina mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian ini berjudul "Pengintegrasian *TPACK* dalam Pembelajaran Transformasi Geometri SMA untuk Mengembangkan Profesionalitas Guru Matematika". Dengan *TPACK*, diharapkan guru matematika dapat memasukkan teknologi dalam mengajar topik matematika yang kompleks, seperti transformasi geometri. Studi menunjukkan bahwa penerapan *TPACK* dapat meningkatkan profesionalisme guru matematika melalui

- pelatihan penggunaan GeoGebra dalam pengajaran transformasi geometri di SMA.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Dinda Ayu Vanisha Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang. Penelitian ini berjudul 'ANALISIS KETERLAKSANAAN PROJEK PENGUATAN PROFIL PELAJAR PANCASILA PADA TEMA (KEARIFAN LOKAL) KELAS IV DI SD MUHAMMADIYAH 4 BATU'.
 5. Penelitian yang berjudul "Implementasi kurikulum merdeka ditinjau dari pembelajaran matematika dan pelaksanaan P5 (studi di SMA Negeri 12 Kabupaten Tangerang)". Penelitian ini dilakukan oleh Awaliyah Septiani, Novaliyosi, dan Hepsi Nindiasari mahasiswa Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten.
 6. Penelitian yang dilakukan oleh Syarifah Fadillah, Wiwit, Aisyah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Pontianak. Penelitian ini berjudul "Meningkatkan Pemahaman Siswa dalam Materi Aritmatika Sosial Melalui Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila". Hasil penelitian merekomendasikan

bahwa proyek penguatan profil pelajar Pancasila yang merupakan bagian dari kurikulum merdeka, perlu senantiasa dilakukan oleh guru di lapangan, karena selain dapat membentuk karakter siswa, dapat juga menjadi penguatan pemahaman siswa dalam memahami materi pelajaran. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sama-sama membahas mengenai proyek penguatan profil pelajar pancasila dalam pelajaran matematika.

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana kemampuan *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)* Guru Matematika kelas X dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pancasila) di SMA Kesatrian 1 Semarang
2. Bagaimana kemampuan *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)* Guru Matematika kelas XI dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pancasila) di SMA Kesatrian 1 Semarang

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini tergolong dalam penelitian kualitatif. Penelitian ini diharapkan bisa menganalisis kemampuan *TPACK* (Pengetahuan Teknologi Konten dan Pedagogi) pada guru matematika di tingkat SMA saat menerapkan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila). Maka dari itu, pendekatan deskriptif kualitatif lebih tepat digunakan untuk mendapatkan informasi melalui pengumpulan data yang bersifat lisan atau tertulis.

B. Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Kesatrian 1 Semarang. Penelitian dilaksanakan pada Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2024/2025. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian ini adalah pada bulan September sampai Oktober 2024.

C. Sumber Data

Sumber data Data dalam penelitian ini adalah data kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) guru matematika SMA dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila). Sedangkan sumber

data atau subjek dalam penelitian ini adalah 1 guru matematika dari masing-masing kelas X yaitu Ibu Devi Erna Chintia, S.Pd. dan kelas XI yaitu Ibu Nunung Asfuriyah, S.Pd. di SMA Kesatrian 1 Semarang.

D. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data untuk penelitian ini meliputi wawancara dan observasi. Di bawah ini adalah penjelasan tentang setiap metode pengumpulan data serta fungsinya dalam penelitian ini.

1. Wawancara

Wawancara adalah sebuah pertemuan antara dua orang yang bertujuan untuk berbagi informasi dan gagasan dengan cara bertanya dan menjawab. Melalui proses ini, makna yang lebih dalam tentang suatu pembahasan tertentu dapat dibangun (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara secara terstruktur. Wawancara tersebut menggunakan panduan yang telah disiapkan sebelumnya. Peneliti berbicara dengan para subjek yang telah ditentukan untuk mengumpulkan informasi yang lebih mendalam mengenai kemampuan *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) guru matematika SMA kesatrian 1 Semarang dalam penerapan

pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila). Sedangkan sumber data atau subjek dalam penelitian ini adalah guru matematika kelas X dan XI SMA Kesatrian 1 Semarang. Data wawancara ini akan menjadi penguat dari data analisis kemampuan *TPACK* (*Thechnological Pedagogical Content Knowledge*) pada guru matematika.

2. Observasi

Pengamatan yang sistematis dan pencatatan mengenai elemen-elemen yang tampak dalam suatu gejala atau tanda pada objek yang sedang diteliti disebut observasi (Nawawi dan Martini, 1992). Observasi dilakukan dengan melakukan penelitian secara langsung saat kegiatan pembelajaran matematika yang menerapkan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) untuk mengetahui lebih dalam kemampuan *TPACK* (*Thechnological Pedagogical Content Knowledge*) guru matematika kelas X dan XI SMA Kesatrian 1 Semarang dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila). Data Observasi yang didapatkan sekaligus menjadi

penguat dari hasil wawancara yang telah dilakukan.

Informasi yang terkumpul dari observasi di sekolah selama penelitian akan dianalisis. Observasi ini dilakukan dengan mengikuti langsung proses pembelajaran matematika yang menggunakan P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila). Metode yang digunakan untuk analisis ini adalah metode Miles dan Huberman, yang mencakup langkah reduksi data (Sugiyono, 2013). Prosedur analisis data instrumen observasi menggunakan skala Likert yang sesuai dengan tabel berikut.

Tabel 3. 1. Kategori Skala Likert

Skor	Kriteria
1	Sangat Kurang Baik (SK)
2	Kurang Baik (K)
3	Baik (B)
4	Sangat Baik (SB)

Rumus yang digunakan untuk mengubah skor yang diperoleh menjadi bentuk persentase, sebagai berikut.

$$Nilai = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh kemudian diubah ke dalam kriteria kualitatif pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2. Rentang Presnetase dan Kriteria Kualitatif

Rentang (%)	Kriteria
0 - 25	Tidak Baik (TB)
26 - 50	Kurang Baik (KB)
51 - 75	Baik (B)
76 - 100	Sangat Baik (SB)

E. Uji Keabsahan Data

Agar data yang didapat selama penelitian selaras dengan tujuan yang diinginkan, penting untuk melakukan pengujian validitas. Dalam studi ini, data diuji validitasnya melalui triangulasi, terutama dengan triangulasi teknik, yang bertujuan menilai keandalan data dengan menetapkan kebenaran dari sumber yang sama menggunakan metode yang berbeda. Dalam hal ini, peneliti dapat menerapkan teknik crosspollination yang menggabungkan metode observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik-teknik yang berbeda ini kemudian digabungkan untuk mencapai kesimpulan yang tepat (Sugiyono, 2014). Teknik triangulasi mengacu pada penggunaan berbagai metode pengumpulan data untuk mendapatkan informasi dari

sumber yang sama. Peneliti secara bersamaan memanfaatkan observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi untuk mengakses data dari sumber yang sama (Sugiyono, 2014, hlm. 83). Dalam penelitian ini, teknik yang dilakukan adalah menggunakan observasi dan wawancara kepada informan.

F. Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis data penelitian

Metode yang digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini terdiri dari pengurangan data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Tujuan dari pengurangan data adalah untuk menyederhanakan informasi yang sudah dikumpulkan. Penyajian data bertujuan untuk memberikan gambaran keseluruhan dari hasil yang didapat. Penarikan kesimpulan adalah tahap akhir dalam analisis, di mana peneliti menarik kesimpulan berdasarkan data yang sudah diperoleh.

a. *Data Reduction* (Reduksi Data)

Tahapan reduksi data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merangkum data kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) guru dalam dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) yang bersumber dari wawancara.
 2. Mengelompokkan data kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) guru dalam dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) yang bersumber dari observasi. Selanjutnya melakukan perbandingan terhadap hasil wawancara dan hasil observasi.
- b. *Data Display* (Penyajian Data)
- Data yang disajikan dalam penelitian ini meliputi:
1. Wawancara mengenai kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) guru dalam dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) dalam bentuk tanya jawab

kemudian dideskripsikan dalam bentuk uraian singkat.

2. Hasil observasi mengenai kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) guru dalam dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) yang dilakukan secara langsung di kelas disajikan dalam bentuk uraian.
- c. *Conclusion Drawing / Verification* (Penarikan Kesimpulan)

Verifikasi atau penarikan kesimpulan dalam penelitian ini adalah dengan cara:

1. Membandingkan hasil hasil analisis wawancara dengan hasil observasi kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) guru dalam dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).
2. Mendeskripsikan dan menyimpulkan kemampuan *TPACK* (*Thecnological Pedagogical Content Knowledge*) guru

dalam dalam penerapan pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Data hasil penelitian kemampuan *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) diperoleh melalui kegiatan observasi dan wawancara sehingga kategori kemampuan dapat diketahui. Penelitian dilakukan kepada satu orang guru matematika di masing-masing kelas X yaitu Ibu Devi Erna Chintia, S.Pd. dan kelas XI yaitu Ibu Nunung Asfuriyah, S.Pd. di SMA Kesatrian 1 Semarang.

Hasil observasi di kelas saat proses pembelajaran matematika berlangsung memberikan informasi terkait bagaimana kemampuan *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) guru matematika kelas X dan kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila). Observasi dilakukan dengan memberikan skor pada indikator kemampuan sesuai dengan kaidah penskoran skala likert. Indikator observasi yang digunakan adalah instrumen yang telah dinilai layak digunakan.

Berikut hasil penelitian yang telah dilakukan kepada guru matematika kelas X dan kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang:

1. Kemampuan guru matematika kelas X (DV)

a. *Content Knowledge (CK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 1. Skor Kemampuan *Content Knowledge* guru matematika kelas X

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata (%)
		1	2	3	
1.	Menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar	3	4	4	3,67
2.	Menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru	3	3	3	3
3.	Memberi contoh soal yang relevan	3	3	3	3
4.	Menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan	3	4	4	3,67

Skor (%) $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$	75	87,5	87,5	83,3
--	----	------	------	------

Sesuai dengan Tabel 4.1., yang terlampir pada lampiran 6 menunjukkan bahwa kemampuan konten guru matematika kelas X sangat baik (SB) yaitu 83,3%. Guru matematika kelas X menjelaskan konsep materi yang sedang dipelajari dan menyampaikan materi eksponen dengan jelas dan logis sesuai dengan rencana pembelajaran. Pada pertemuan pertama, penyampaian materi eksponen perlu diperbaiki karena terlalu cepat karena adanya pemotongan jam pelajaran, sedangkan pada pertemuan kedua dan ketiga, guru menunjukkan peningkatan dalam kejelasan dan kelogisan penyampaian materi sehingga siswa lebih mudah memahami. Materi disampaikan sesuai dengan modul ajar yang telah dirancang, mencerminkan persiapan yang matang dan penguasaan terhadap isi pembelajaran. Guru menggunakan sumber terbaru yaitu Buku Panduan Guru Matematika Kelas X Kurikulum Merdeka, namun penggunaan referensi atau sumber terbaru

bisa lebih variatif agar materi pembelajaran lebih relevan dengan perkembangan ilmu matematika terkini. Guru memberikan contoh soal yang relevan dengan materi eksponen. Contoh soal yang diberikan sudah cukup membantu siswa dalam memahami konsep, tetapi variasi dan tingkat kesulitan contoh soal perlu dikembangkan agar dapat mengakomodasi kemampuan siswa yang berbeda-beda.

2) Hasil wawancara

Selain hasil observasi, kemampuan konten guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang juga dilihat dari wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti kepada ibu Devi (DV) selaku guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang sebagai berikut:

- P : Sumber apa saja yang ibu gunakan dalam menyiapkan materi pembelajaran matematika?
- DV : Dalam menyiapkan materi pembelajaran matematika, saya menggunakan sumber terbaru yaitu Buku Panduan Guru Matematika Kelas X Kurikulum Merdeka.
- P : Bagaimana Anda menjelaskan materi matematika agar dapat tersampaikan dengan baik dan sesuai rencana pembelajaran pada modul ajar yang sudah ibu susun?

- DV : saya menggunakan pembelajaran berdiferensiasi, dalam proses pembelajaran saya tetap menjelaskan materi akan tetapi saya juga mengajak siswa untuk aktif dalam pembelajaran, seperti aktif bertanya atau menyampaikan pendapat. Selain itu, saya juga terkadang membagi kelas menjadi kelompok diskusi kecil untuk membahas topik matematika tertentu, kemudian mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.
- P : Bagaimana Anda menyampaikan materi matematika yang sesuai dengan elemen P5 sehingga pemahaman siswa dapat tercapai dengan baik?
- DV : saya menerapkan pembelajaran berdiferensiasi dalam pembelajaran matematika di kelas X, seringnya saya mengajak siswa untuk tanya jawab terkait konsep materi matematika yang sedang dibahas, kemudian saya minta untuk semua siswa mencoba mengerjakan soal yang saya berikan, setelah itu mengerjakan di depan jika sudah mendapatkan solusi. Atau untuk topik tertentu saya juga membagi siswa menjadi kelompok diskusi dan melakukan presentasi.

Berikut ini kesimpulan dari wawancara yang telah dilakukan adalah dalam menyiapkan materi pembelajaran matematika, guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang menggunakan sumber terbaru, yaitu Buku Panduan Guru Matematika Kelas X Kurikulum Merdeka. Dalam penyampaianannya, guru menerapkan

pembelajaran berdiferensiasi, dengan cara menjelaskan materi secara langsung sekaligus mendorong partisipasi aktif siswa melalui tanya jawab, diskusi kelompok kecil, dan presentasi hasil diskusi. Pendekatan ini juga selaras dengan elemen Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), karena melibatkan siswa secara aktif, melatih kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan komunikasi dalam proses pembelajaran matematika.

3) Proses Triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Content Knowledge* guru matematika kelas X adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2.hasil analisis *Content Knowledge*
Guru matematika kelas X

Indikator: <i>Content Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Baik
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru sangat baik dalam menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar. Namun disalah satu

	pertemuan, penjelasan guru terlalu cepat karena jam pembelajaran dikurangi sehingga penjelasan kurang jelas. 2. Guru sudah sangat baik dalam menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru tetapi guru akan lebih baik jika menggunakan sumber yang variatif 3. Guru sudah sangat baik dalam memberi contoh soal yang relevan yang mana sudah membantu siswa dalam memahami konsep, tetapi variasi dan tingkat kesulitan contoh soal perlu dikembangkan agar dapat mengakomodasi kemampuan siswa yang berbeda-beda. 4. Guru sudah sangat baik dalam menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan tetapi di pertemuan pertama karena jam pembelajaran yang dipotong penjelasan konsep kurang maksimal.
--	---

b. *Pedagogical Knowledge (PK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 3. Skor Kemampuan *Pedagogical Knowledge* guru matematika kelas X

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif	4	4	4	4
2.	Menggunakan strategi pembelajaran matematika yang variatif	3	1	1	1,67
3.	Menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	3	4	3	3,3
4.	Melakukan kegiatan reflektif di akhir pembelajaran matematika	4	4	4	4
5.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5	4	4	4	4

	(Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar				
6.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	4	4	4	4
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		91,7	87,5	83	87,4

Sesuai dengan tabel 4.3 yang terlampir pada lampiran 6 menunjukkan bahwa kemampuan pedagogis guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang sangat baik (SB) yaitu 87,4%. Kemampuan pedagogis guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang sudah sangat baik dalam pengelolaan kelas, menyusun penilaian kelas dan mengadakan refleksi di akhir pembelajaran. Guru mampu mengelola kelas dengan sangat baik sehingga suasana pembelajaran matematika berlangsung kondusif. Pada ketiga pertemuan, guru konsisten menjaga ketertiban dan memotivasi siswa untuk aktif sehingga proses pembelajaran berjalan lancar sesuai dengan rencana pada modul ajar. Penggunaan strategi

pembelajaran variatif oleh guru masih sangat terbatas dan perlu peningkatan signifikan. Pada pertemuan pertama, kedua maupun ketiga strategi yang digunakan sama sehingga pembelajaran cenderung monoton. Guru sudah cukup baik dalam menyesuaikan materi eksponen yang dipelajari dan metode pembelajaran dengan tingkat pemahaman siswa yaitu sering melakukan tanya jawab pada siswa yang biasanya sulit memahami sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Guru sangat konsisten dalam melakukan kegiatan refleksi di akhir pembelajaran dengan mengkonfirmasi pemahaman siswa terhadap materi eksponen yang baru saja dipelajari. Guru kelas X sudah menyusun penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 maupun penilaian materi matematika pada modul ajar dengan sangat baik.

2) Hasil wawancara

Selain melalui observasi, kemampuan pedagogis guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang juga dilihat dari wawancara yang

telah dilakukan oleh peneliti kepada guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang yaitu Ibu Devi (DV) sebagai berikut.

- P : Bagaimana Anda mengelola kelas agar selama pembelajaran matematika suasana kelas tetap kondusif?
- DV : Saya mengajar dengan melibatkan siswa tentunya, tanya jawab maupun diskusi aktif dalam tugas proyek sederhana dan kemudian mempresentasikan hasil diskusi tugas proyek yang sudah dilakukan.
- P : Strategi apa yang Anda terapkan sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih variatif?
- DV : Saya menggunakan pembelajaran berdiferensiasi, menggunakan teknologi interaktif seperti geogebra, dan pembelajaran kolaboratif, serta memberikan latihan mandiri setelah materi sudah disampaikan di kelas.
- P : Bagaimana Anda menyesuaikan pembelajaran matematika dengan elemen P5 sehingga pemahaman siswa dapat dicapai dengan baik?
- DV : Saya memasukkan Elemen P5 dalam modul ajar dan menyesuaikan strategi pembelajaran matematika yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, misalnya saya memberikan tugas kelompok diskusi mengenai suatu permasalahan matematika untuk mengembangkan sikap bernalar kritis siswa.
- P : Bagaimana Anda menyusun penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan berdasarkan elemen-elemen P5?
- DV : saya menyusun penilaian yang sesuai dengan modul ajar yang sudah dibuat

Berikut ini kesimpulan dari wawancara yang telah dilakukan adalah Dalam upaya

menciptakan suasana kelas yang kondusif selama pembelajaran matematika, guru menerapkan pendekatan partisipatif dengan melibatkan siswa secara aktif melalui tanya jawab, diskusi kelompok, tugas proyek sederhana, dan presentasi hasil diskusi. Untuk membuat pembelajaran lebih variatif, guru menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi, memanfaatkan teknologi interaktif seperti GeoGebra, menerapkan pembelajaran kolaboratif, serta memberikan latihan mandiri setelah penyampaian materi. Kemudian dalam mengintegrasikan elemen Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), guru menyelaraskan strategi pembelajaran dan modul ajar dengan tujuan pengembangan karakter siswa. Contohnya, guru memberikan tugas kelompok yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah matematika. Penilaian juga disusun berdasarkan modul ajar yang telah memuat elemen-elemen P5,

sehingga tetap relevan dengan materi dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Pedagogical Knowledge* guru matematika kelas X adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 4. analisis *Pedagogical Knowledge* guru matematika kelas X

Indikator: <i>Pedagogical Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Baik
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru sangat baik dalam mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif 2. Guru masih sangat perlu meningkatkan dalam menggunakan strategi pembelajaran matematika yang variatif karena strategi yang digunakan monoton 3. Guru sudah sangat baik dalam menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa, tetapi belum menyeluruh kesemua siswa dalam kelas 4. Guru sudah sangat baik dalam melakukan kegiatan reflektif di akhir setiap pembelajaran matematika dengan

	konfirmasi atau review pemahaman terhadap materi yang sudah dipelajari. 5. Guru sudah sangat baik dalam menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar. 6. Guru sudah sangat baik dalam menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari.
--	---

c. *Technological Knowledge (TK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 5. skor kemampuan *Technological Knowledge*

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Memanfaatkan teknologi ke dalam pembelajaran matematika	1	1	1	1
2.	Menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai dengan	1	1	1	1

	alokasi waktu pada modul ajar				
3.	Menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung	1	1	1	1
4.	Mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran	2	2	2	2
Skor (%): $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		31,25	31,25	31,25	31,25

Berdasarkan tabel 4.5 yang terlampir pada lampiran 6, hasil observasi menunjukkan bahwa kemampuan teknologi guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang mendapatkan hasil rata – rata sebesar 31,25% pada kategori cukup baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa responden memiliki kemampuan dalam menguasai teknologi pembelajaran matematika masih sangat kurang karena berdasarkan observasi yang

telah dilakukan oleh peneliti, pembelajaran masih dilakukan secara konvensional. Guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang belum sudah mengetahui teknis penggunaan teknologi dalam pembelajaran, tetapi belum menggunakan atau memanfaatkan secara maksimal dalam pembelajaran matematika.

2) Hasil wawancara

P : Apakah Anda mengetahui perkembangan teknologi dalam pembelajaran matematika?

DV : Iya tahu, saya mengetahui beberapa. Seperti geogebra, saya juga menggunakan microsoft power point ataupun canva dalam pembelajaran matematika.

P : Bagaimana Anda memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran matematika?

DV : Saya menggunakan teknologi Pada saat dibutuhkan untuk menunjang materi yang akan diajarkan. Menyesuaikan dengan kebutuhan dan efisiensi waktu.

P : Bagaimana Anda menggunakan teknologi (media pembelajaran matematika) dalam pembelajaran berbasis P5?

DV : Pada saat dibutuhkan untuk menunjang materi yang akan diajarkan

Berikut ini kesimpulan wawancara yang dilakukan adalah guru mengetahui dan mengikuti perkembangan teknologi dalam pembelajaran matematika, seperti

penggunaan GeoGebra, Microsoft PowerPoint, dan Canva. Teknologi dimanfaatkan secara selektif sesuai kebutuhan materi dan untuk menunjang efektivitas proses pembelajaran. Dalam konteks pembelajaran berbasis Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), guru juga menggunakan teknologi sebagai media pendukung ketika materi menuntut penggunaan alat bantu visual atau interaktif agar pembelajaran lebih bermakna.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Content Knowledge* guru matematika kelas X adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 6. analisis *Technological Knowledge* guru matematika kelas X

Indikator: <i>Technological Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Cukup Baik
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru masih sangat kurang karena belum memanfaatkan teknologi ke dalam pembelajaran matematika walaupun guru sudah mengetahui teknis penggunaan teknologi. 2. Guru masih sangat kurang dalam menggunakan alat

	peraga matematika dalam pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu pada modul ajar karena dalam pembelajaran yang berlangsung belum menggunakan alat peraga matematika. 3. Guru masih sangat kurang dalam menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung karena sudah mengetahui media yang sesuai dengan materi tetapi belum menggunakannya dalam pembelajaran matematika di kelas. 4. Guru sudah cukup mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran namun masih perlu dikembangkan.
--	--

d. *Technological Content Knowledge (TCK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 7. Skor *Technological Content Knowledge (TCK)*

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan	1	1	1	1
2.	Menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan	2	2	2	2
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		37,5	37,5	37,5	37,5

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 4.7 yang terlampir pada lampiran 6 menunjukkan bahwa *technological content knowledge* atau kemampuan dalam menerapkan teknologi ke dalam suatu materi pembelajaran matematika guru kelas X SMA

Kesatrian 1 Semarang mendapatkan hasil rata – rata sebesar 37,5% pada kategori cukup baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan dalam menerapkan teknologi ke dalam suatu materi pembelajaran matematika guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang sudah cukup baik, karena pada observasi yang telah dilakukan, responden sudah mengetahui dan mampu menggunakan teknologi yang berkembang dalam pembelajaran matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang namun belum menerapkan teknologi ke dalam suatu materi matematika yang sedang dipelajari walaupun sudah mengetahui secara teknis penggunaan teknologi pendukung pembelajaran matematika.

2) Hasil wawancara

- P : Bagaimana Anda memaksimalkan teknologi yang semakin berkembang dalam menyampaikan materi matematika yang akan diajarkan?
- DV : karena saya juga masih belajar terkait perkembangan teknologi matematika, tentu saya akan mencoba menerapkan apa yang sudah saya ketahui mengenai perkembangan teknologi matematika ke dalam pembelajaran matematika di kelas X, seperti penggunaan microsoft power point dalam penyampaian

materi. Tentu saya akan terus mempelajari perkembangan teknologi yang mendukung pembelajaran matematika.

P : Menurut Anda apakah teknologi penunjang materi yang telah Anda gunakan efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang berdasarkan elemen P5?

DV : Menurut saya sudah ya, karena biasanya beberapa siswa pasti mengeluh sulit memahami materi matematika ataupun bosan saat pembelajaran matematika, dengan adanya teknologi yang berkembang sekarang dan sudah saya coba terapkan seperti power point itu sudah menjadikan siswa lebih tertarik dalam belajar matematika dan akhirnya menjadi lebih bisa memahami materi matematika yang disampaikan.

Berikut ini kesimpulan wawancara yang telah dilakukan adalah guru masih dalam proses belajar mengenai perkembangan teknologi dalam pembelajaran matematika, namun tetap berusaha memaksimalkan teknologi yang sudah dikuasai, seperti penggunaan Microsoft PowerPoint, dalam menyampaikan materi di kelas X. guru berkomitmen untuk terus mempelajari teknologi baru yang relevan guna meningkatkan kualitas pembelajaran. Menurut guru, penggunaan teknologi

tersebut cukup efektif dalam menunjang pencapaian tujuan pembelajaran yang sejalan dengan elemen P5. Teknologi membantu menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan memudahkan siswa dalam memahami materi, khususnya bagi mereka yang biasanya merasa kesulitan atau bosan dalam belajar matematika.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Technological Conten Knowledge* guru matematika kelas X adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 8. skor *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

Indikator: <i>Technological Pedagogical Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Cukup Baik
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru masih sangat kurang dalam menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan karena dalam pembelajaran yang berlangsung guru belum menggunakan teknologi 2. Guru sudah cukup baik dalam menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat

	menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan tetapi masih harus dikembangkan.
--	---

e. *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 9. skor *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika	1	1	1	1
2.	Memanfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran	1	1	1	1
3.	Memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri	1	1	1	1

4.	Menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika	1	1	1	1
5.	Mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat	1	1	1	1
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		25	25	25	25

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 4.9 yang terlampir pada lampiran 6 menunjukkan bahwa *technological pedagogical knowledge* atau kemampuan dalam menerapkan teknologi ke dalam proses pembelajaran matematika guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang mendapatkan hasil rata – rata sebesar 25% pada kategori sangat kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan dalam menerapkan teknologi ke dalam proses pembelajaran matematika guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang masih sangat kurang, karena pada observasi yang telah dilakukan, responden belum

menerapkan teknologi ke dalam proses pembelajaran seperti penerapan strategi pembelajaran tertentu yang diintegrasikan dengan teknologi pembelajaran tertentu agar pembelajaran lebih variatif dan efektif.

2) Hasil wawancara

- P : Bagaimana Anda memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik?
- DV : Saat menjelaskan materi dengan penggunaan power point, menggunakan google form saat pelaksanaan pretest atau posttest
- P : Bagaimana strategi Anda agar siswa dapat memaksimalkan penggunaan teknologi sehingga elemen P5 dalam pembelajaran matematika dapat tercapai dengan baik?
- DV : memberikan waktu kepada siswa untuk mengakses materi melalui platform online, seperti youtube. Membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil untuk kemudian mendiskusikan suatu topik dan meminta mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas dengan menggunakan power point dalam penyajian hasil diskusi.

Berikut kesimpulan wawancara yang telah dilakukan adalah guru memanfaatkan teknologi seperti PowerPoint dan Google Form untuk mendukung penyampaian materi serta evaluasi pembelajaran. Untuk mendukung elemen P5, guru mendorong

siswa mengakses materi melalui platform online dan melakukan diskusi kelompok yang dipresentasikan secara digital, guna meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Technological Pedagogical Knowledge* guru matematika kelas X adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 10. analisis kemampuan *Technological Pedagogical Knowledge* guru matematika kelas X

Indikator: <i>Technological Pedagogical Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Kurang
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru masih sangat kurang dalam menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika karena dalam pembelajaran belum menggunakan teknologi yang sesuai dengan pembelajaran matematika yang sedang berlangsung. 2. Guru masih sangat kurang dalam memanfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran karena dalam dalam pembelajaran

	yang berlangsung belum memanfaatkan teknologi 3. Guru masih sangat kurang dalam memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri karena dalam kelas alat elektronik dimatikan. 4. Guru masih sangat kurang dalam menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika karena pada pembelajaran matematika yang berlangsung belum seluruhnya menggunakan alat peraga. 5. Guru masih sangat kurang dalam mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat karena alat peraga belum digunakan dengan maksimal untuk mengelola pembelajaran matematika yang berlangsung.
--	---

f. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 11. skor *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika	3	3	4	3,3
2.	Melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika	4	4	4	4
3.	Merancang tahapan materi yang sesuai dengan pemahaman siswa	4	3	4	3,7
4.	Memilih strategi pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan	3	3	3	3
5.	Membuat siswa aktif	3	3	3	3

	menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampiakan meskipun tanpa menggunakan teknologi				
6.	Memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran	4	4	4	4
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		87,5	83	91,7	87,4

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 4.11 yang terlampir pada lampiran 6 menunjukkan bahwa *pedagogical content knowledge* atau kemampuan pengajaran suatu materi pembelajaran matematika guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang mendapatkan hasil rata – rata sebesar 87,4% pada kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang dalam menerapkan strategi

pengajaran dalam suatu materi pembelajaran matematika sudah sangat baik. Guru sudah mampu menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dengan materi eksponen dan kondisi siswa. Guru sering melakukan tanya jawab pada siswa sehingga meningkatkan keaktifan dan mengetahui tingkat pemahaman siswa. Guru sudah melakukan penilaian yang sesuai dengan materi eksponen yang dipelajari melalui latihan untuk mengukur pemahaman siswa. Tahapan penyampaian materi yang dilakukan guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang sudah sesuai dengan rencana pada modul ajar yang disusun dan sesuai dengan tujuan pembelajaran disetiap pertemuan. Strategi yang digunakan oleh guru sudah cukup baik namun masih perlu dikembangkan agar lebih variatif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Guru sudah cukup baik dalam membuat siswa aktif menyelesaikan masalah namun masih perlu ditingkatkan agar semua siswa dapat berpartisipasi aktif dengan memberikan

masalah yang beragam dan menarik. Guru juga selalu membantu siswa yang mengalami kesulitan dan memberikan solusi yang tepat.

2) Hasil wawancara

Berikut ini adalah ungkapan Ibu Devi (DV) selaku guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang dalam wawancara:

- P : Pendekatan pengajaran atau strategi pengajaran apa saja yang anda terapkan selama pembelajaran matematika berlangsung?
- DV : saya menggunakan pembelajaran berdiferensiasi, dan juga metode PBL
- P : Apakah menurut Anda pendekatan pengajaran atau strategi yang telah diterapkan efektif dalam pembelajaran matematika berbasis P5 yang sedang berlangsung?
- DV : iya sudah efektif ya, siswa lebih tertarik dalam belajar matematika sehingga pemahaman terhadap mataeri yang disampaikan juga bisa semakin baik.

Berikut kesimpulan dari wawancara yang telah dilakukan adalah guru menerapkan pembelajaran berdiferensiasi dan metode Problem Based Learning (PBL) dalam pembelajaran matematika. Strategi ini dinilai efektif dalam pembelajaran berbasis P5 karena meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Pedagogical Conten Knowledge* guru matematika kelas X adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 12. analisis *Pedagogical Conten Knowledge* guru matematika kelas X

Indikator: <i>Pedagogical Content Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Baik
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru sudah sangat baik dalam menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika namun pendekatan yang digunakan masih monoton sehingga perlu meningkatkan variasi pendekatan pembelajaran matematika. 2. Guru sudah sangat baik dalam melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika 3. Guru sangat baik dalam merancang tahapan materi yang sesuai dengan pemahaman siswa tetapi belum menyeluruh sesuai dengan pemahaman siswa. 4. Guru sangat baik dalam memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan tetapi masih perlu memberikan variasi

	strategi pembelajaran agar pembelajaran matematika yang berlangsung menjadi lebih variatif 5. Guru sangat baik dalam membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampaikan meskipun tanpa menggunakan teknologi tetapi beberapa siswa belum terlibat aktif. 6. Guru sudah sangat baik dalam memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran.
--	---

g. *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 13. skor *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Memadukan teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	1	1	1	1
2.	Mengkoneksikan teknologi (alat	1	1	1	1

	peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika				
3.	Memilih strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan	1	1	1	1
4.	Mengaktifkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat	1	1	1	1
Skor (%): $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		25	25	25	25

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 4.13 yang terlampir pada lampiran 6 menunjukkan bahwa *technological pedagogical content knowledge* atau kemampuan menerapkan teknologi, konten, dan pedagogi ke dalam proses pembelajaran

matematika guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang mendapatkan hasil rata - rata sebesar 25% pada kategori sangat kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan dalam mengintegrasikan 3 aspek utama *TPACK* yaitu teknologi, konten, dan pedagogi ke dalam proses pembelajaran matematika guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang masih sangat kurang dan harus dikembangkan dan ditingkatkan agar pembelajaran matematika menjadi lebih inovatif dan efektif.

2) Hasil wawancara

- P : Setelah menerapkan strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan apakah tujuan pembelajaran P5 yang diharapkan tercapai dengan baik?
- DV : iya, siswa menjadi lebih tertarik dalam pembelajaran matematika sehingga siswa juga menjadi lebih mau bertanya atau aktif saat diadakan kelompok diskusi.
- P : Apakah lebih efektif atau lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya yang belum mengkoneksikan strategi dan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang disampaikan?
- DV : iya lebih efektif
- P : Bagaimana perkembangan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan

teknologi yang berkembang dalam pembelajaran matematika?

DV : Perkembangan siswa jauh lebih baik

Berikut ini kesimpulan dari wawancara yang telah dilakukan yaitu guru menyatakan bahwa penerapan strategi dan teknologi yang sesuai dalam pembelajaran matematika membuat siswa lebih tertarik, aktif berdiskusi, dan lebih mudah memahami materi. Pendekatan ini dinilai lebih efektif dibandingkan sebelumnya, dengan perkembangan siswa yang terlihat jauh lebih baik dalam mengkonstruksi pengetahuan.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* guru matematika kelas X adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 14. Analisis *Technological Pedagogical Content Knowledge* guru matematika kelas X

Indikator: <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Kurang
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru masih sangat kurang karena belum memadukan

	teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari 2. Guru masih sangat kurang karena belum mengkoneksikan teknologi (alat peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika. 3. Guru masih sangat kurang dalam pemilihan strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan 4. Guru masih sangat kurang dalam mengaktifkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat karena penggunaan teknologi masih sangat perlu ditingkatkan agar pembelajaran matematika yang terintegrasi <i>TPACK</i> maksimal.
--	---

2. Kemampuan guru matematika kelas XI (NN)

a. *Content Knowledge (CK)*

1) Hasil observasi

*Tabel 4. 15. skor Content Knowledge (CK)
guru matematika kelas XI*

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar	3	4	4	3,67
2.	Menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru	3	3	3	3
3.	Memberi contoh soal yang relevan	3	3	3	3
4.	Menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan	4	4	4	4
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		81,25	87,5	87,5	85,42

Berdasarkan hasil observasi pada tabel

4.15 yang terlampir pada lampiran 7

menunjukkan bahwa kemampuan konten guru matematika kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang sangat baik yaitu dengan rata-rata presentase 85,42%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam penguasaan materi lingkaran serta kemampuan menyampaikan materi lingkaran kepada siswa sudah sangat baik. Guru sudah menggunakan sumber materi matematika kelas XI terbaru yaitu buku panduan guru matematika kelas XI kurikulum merdeka, namun penggunaan referensi atau sumber terbaru bisa lebih variatif agar materi pembelajaran lebih relevan dengan perkembangan ilmu matematika terkini. Guru sudah memberikan contoh soal yang relevan dengan materi lingkaran. Contoh soal yang diberikan sudah cukup membantu siswa dalam memahami konsep, tetapi variasi dan tingkat kesulitan contoh soal perlu dikembangkan agar dapat mengakomodasi kemampuan siswa yang berbeda-beda.

2) Hasil wawancara

Berikut ungkapan Ibu Nunung (NN) selaku guru matematika kelas XI SMA

Kesatrian 1 Semarang dalam wawancara:

- P : Sumber apa saja yang biasa ibu gunakan dalam menyiapkan materi pembelajaran matematika?
- NN : Untuk pembelajaran di sekolah ini masih menggunakan LKS sebagai buku pegangan siswa. Saya menggunakan LKS juga, selain dari sumber resmi buku panduan guru matematika kelas XI kurikulum merdeka. Anak-anak juga sesekali saya minta untuk menonton video pembelajaran yang ada di platform digital seperti youtube.
- P : Bagaimana Anda menjelaskan materi matematika agar dapat tersampaikan dengan baik dan sesuai rencana pembelajaran pada modul ajar yang sudah Ibu susun?
- NN : Dalam menyampaikan materi, saya akan menjelaskan konsep materi dan memberikan contoh soal yang simpel serta relevan dengan harapan tujuan pembelajaran matematika dan elemen Profil Pancasila dapat tercapai sesuai harapan.
- P : Bagaimana Anda menyampaikan materi matematika yang sesuai dengan elemen P5 sehingga pemahaman siswa dapat tercapai dengan baik?
- NN : Pada proses pembelajaran, kegiatan pembuka saya mulai dengan mencoba menstimulus pemahaman siswa terkait materi yang akan dipelajari, kemudian saya akan menyesuaikan strategi pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Berikut ini kesimpulan wawancara yang telah dilakukan yaitu guru menggunakan LKS, buku panduan guru matematika kelas XI kurikulum merdeka, dan video pembelajaran dari platform digital sebagai sumber materi. Dalam penyampaian, guru menjelaskan konsep secara sederhana dan relevan, serta menyesuaikan strategi pembelajaran agar sesuai dengan tujuan modul ajar dan elemen P5. Strategi tersebut diawali dengan stimulus untuk membangun pemahaman awal siswa.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Content Knowledge* guru matematika kelas XI adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 16. analisis Content Knowledge guru matematika kelas XI

Indikator: <i>Contnet Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Baik
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru sangat baik dalam menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar. Namun disalah satu

	pertemuan, penjelasan kurang maksimal karena guru hanya meminta siswa membaca materi LKS dan langsung memberi contoh soal. 2. Guru sudah sangat baik dalam menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru tetapi guru akan lebih baik jika menggunakan sumber yang variatif 3. Guru sudah sangat baik dalam memberi contoh soal yang relevan yang mana sudah membantu siswa dalam memahami konsep, tetapi variasi dan tingkat kesulitan contoh soal perlu dikembangkan agar dapat mencakup pada kemampuan siswa yang berbeda-beda. 4. Guru sudah sangat baik dalam menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan tetapi di pertemuan pertama karena jam pembelajaran yang dipotong penjelasan konsep kurang maksimal.
--	---

b. *Pedagogical Knowledge (PK)*

1) Hasil observasi

*Tabel 4. 17. skor Pedagogical Knowledge (PK)
guru matematika kelas XI*

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif	4	4	4	4
2.	Menggunakan strategi pembelajaran matematika yang variatif	1	4	1	2
3.	Menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	3	4	3	3,3
4.	Melakukan kegiatan reflektif di akhir pembelajaran matematika	4	4	4	4
5.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika	1	1	1	1

	berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar				
6.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	4	4	4	4
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		71	87,5	71	76,5

Berdasarkan hasil obesrvasi pada tabel 4.17 yang terlampir pada lampiran 7 menunjukkan bahwa kemampuan pedagogis guru kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang sangat baik yaitu dengan presentase rata-rata 76,5%. Hasil tersebut menunjukkan kemampuan pedagogis responden yaitu dalam pengelolaan kelas, penggunaan strategi dalam pembelajaran matematika yang sedang berlangsung sangat baik walaupun masih perlu meningkatkan variasi pada strategi yang digunakan. Guru sangat baik dalam menyesuaikan pembelajaran dengan tingkat pemahaman siswa, dengan sering melakukan tanya jawab kepada siswa yang pada

pertemuan pertama kurang aktif agar menjadi lebih aktif sehingga pemahaman terhadap materi lingkaran lebih baik. Kegiatan refleksi juga selalu dilakukan setiap pertemuan dengan meninjau kembali pemahaman dan pengalaman belajar siswa. Guru matematika kelas XI sudah melakukan penilaian yang baik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dilakukan, tetapi penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 belum dicantumkan di modul ajar.

2) Hasil wawancara

Berikut ungkapan Ibu Nunung (NN) selaku guru matematika kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang dalam wawancara:

- P : Bagaimana Anda mengelola kelas agar selama pembelajaran matematika suasana kelas tetap kondusif?
- NN : Dalam mengelola kelas agar tetap kondusif saya mencoba membaur dengan anak-anak selama proses pembelajaran matematika berlangsung, sehingga anak nyaman dalam belajar dengan harapan anak-anak lebih berani bertanya dan menyampaikan pendapat secara langsung.
- P : Strategi apa yang Anda terapkan sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih variatif?

- NN : Untuk mengadakan pembelajaran yang variatif saya menggunakan media Canva atau Power Point, menggunakan video dari platform youtube, membagi siswa ke dalam kelompok belajar dan diskusi serta melakukan presentasi hasil diskusi.
- P : Bagaimana Anda menyesuaikan pembelajaran matematika dengan elemen P5 sehingga pemahaman siswa dapat dicapai dengan baik?
- NN : Kemudian untuk menyelaraskan pembelajaran matematika dengan Profil Pelajar Pancasila, saya mengaitkan materi matematika dengan hal-hal nyata di kehidupan sehari-hari.
- P : Bagaimana Anda menyusun penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan berdasarkan elemen-elemen P5?
- NN : Untuk penilaian dilakukan dengan melihat bagaimana proses belajar anak dalam menerima pengetahuan dan mengkonstruksi pemahaman selama proses belajar dengan menggunakan rubrik nilai capaian dimensi Profil Pelajar Pancasila yaitu Mulai Berkembang (MB), Sedang Berkembang (SB), Berkembang Sesuai Harapan (BSH), atau Sangat Berkembang (SAB).

Berikut kesimpulan wawancara yang telah dilakukan yaitu guru menciptakan suasana kelas yang kondusif dengan membaur bersama siswa agar mereka merasa nyaman dan berani bertanya. Untuk membuat pembelajaran lebih variatif, guru memanfaatkan media seperti Canva, PowerPoint, video dari YouTube, serta diskusi dan presentasi kelompok. Pembelajaran

disesuaikan dengan elemen P5 dengan mengaitkan materi matematika pada kehidupan sehari-hari. Penilaian dilakukan berdasarkan proses belajar siswa menggunakan rubrik dimensi Profil Pelajar Pancasila (MB, SB, BSH, SAB).

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Pedagogical Knowledge* guru matematika kelas XI adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 18. analisis Pedagogical Knowledge guru matematika kelas XI

Indikator: <i>Pedagogical Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Baik
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru sangat baik dalam mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif 2. Guru masih perlu meningkatkan dalam menggunakan strategi pembelajaran matematika agar pembelajaran lebih variatif 3. Guru sudah sangat baik dalam menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa, tetapi belum

	menyeluruh kesemua siswa dalam kelas 4. Guru sudah sangat baik dalam melakukan kegiatan reflektif di akhir setiap pembelajaran matematika dengan konfirmasi atau review pemahaman terhadap materi yang sudah dipelajari. 5. Guru sangat kurang karena belum menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar. 6. Guru sudah sangat baik dalam menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari.
--	--

c. *Technological Knowledge (TK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 19. Skor Technological Knowledge (TK) guru matematika kelas XI

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Memanfaatkan teknologi ke dalam	1	1	1	1

	pembelajaran matematika				
2.	Menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu pada modul ajar	1	1	1	1
3.	Menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung	1	1	1	1
4.	Mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran	2	2	2	2
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		31,25	31,25	31,25	31,25

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 4.19 yang terlampir pada lampiran 7 menunjukkan bahwa kemampuan teknologi guru kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang

mendapatkan hasil rata – rata sebesar 31,25% pada kategori cukup baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa responden memiliki kemampuan dalam menguasai teknologi pembelajaran matematika sudah ada namun masih belum menerapkan penggunaan teknologi karena berdasarkan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti, pembelajaran masih dilakukan secara konvensional.

2) Hasil wawancara

- P : Apakah Anda mengetahui perkembangan teknologi dalam pembelajaran matematika?
- NN : Mengetahui beberapa seperti canva, Geogebra, Microsoft power point.
- P : Bagaimana Anda memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran matematika?
- NN : Pemanfaatan teknologi menyesuaikan dengan materi yang diajarkan
- P : Bagaimana Anda menggunakan teknologi (media pembelajaran matematika) dalam pembelajaran berbasis P5
- NN : Menggunakan teknologi sesuai kebutuhan dan berusaha mengikuti perkembangan teknologi matematika yang semakin berkembang kemudian menerapkan dalam pembelajaran matematika sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna

Berikut kesimpulan wawancara yang telah dilakukan yaitu guru mengetahui dan memanfaatkan beberapa teknologi seperti

Canva, GeoGebra, dan PowerPoint dalam pembelajaran matematika. Penggunaan teknologi disesuaikan dengan materi yang diajarkan dan kebutuhan pembelajaran. Dalam konteks P5, guru berupaya mengikuti perkembangan teknologi dan menerapkannya agar pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Technological Knowledge* guru matematika kelas XI adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 20. analisis Technological Knowledge guru matematika kelas XI

Indikator: <i>Technological Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Cukup Baik
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru masih sangat kurang karena belum memanfaatkan teknologi ke dalam pembelajaran matematika walaupun guru sudah mengetahui teknis penggunaan teknologi. 2. Guru masih sangat kurang dalam menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai

	dengan alokasi waktu pada modul ajar karena dalam pembelajaran yang berlangsung belum menggunakan alat peraga matematika. 3. Guru masih sangat kurang dalam menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung karena sudah mengetahui media yang sesuai dengan materi tetapi belum menggunakannya dalam pembelajaran matematika di kelas. 4. Guru sudah cukup mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran namun masih perlu dikembangkan.
--	--

d. *Technological Content Knowledge (TCK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 21. skor Technological Content Knowledge (TCK) guru matematika kelas XI

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan	1	1	1	1
2.	Menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan	2	2	2	2
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		37,5	37,5	37,5	37,5

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 4.21 yang terlampir pada lampiran 7 menunjukkan bahwa *technological content knowledge* atau kemampuan dalam menerapkan teknologi ke dalam suatu materi pembelajaran matematika guru kelas XI SMA

Kesatrian 1 Semarang mendapatkan hasil rata – rata sebesar 37,5% pada kategori cukup baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa guru kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang sudah memiliki kemampuan dalam menggunakan teknologi ke dalam suatu materi pembelajaran matematika namun masih belum menerapkan dipembelajaran matematika yang berlangsung, karena pada observasi yang telah dilakukan, responden belum menerapkan teknologi ke dalam suatu materi matematika yang sedang dipelajari.

2) Hasil wawancara

P : Bagaimana Anda memaksimalkan teknologi yang semakin berkembang dalam menyampaikan materi matematika yang akan diajarkan?

NN : Untuk sekarang ini saya memaksimalkan teknologi dalam pembelajaran matematika dengan penggunaan teknologi pada materi matematika tertentu seperti menggunakan canva untuk membuat gambar yang berkaitan dengan materi yang dipelajari. Walaupun masih ada beberapa materi yang disampaikan dengan konvensional karena memang persiapan penggunaan teknologi cukup memakan lebih banyak waktu dibanding penyampaian secara konvensional itu sendiri.

P : Menurut Anda apakah teknologi penunjang materi yang telah Anda gunakan efektif untuk mencapai tujuan

pembelajaran yang berdasarkan elemen P5?

NN : Iya sudah efektif, seperti jika melakukan diskusi kelompok anak-anak tentunya akan saling belajar bernalar kritis, mandiri, dan kreatif untuk memahami penugasan apa yang harus mereka lakukan atau selesaikan.

Berikut kesimpulan wawancara yang telah dilakukan yaitu guru memaksimalkan penggunaan teknologi seperti Canva untuk mendukung materi matematika tertentu, meskipun masih menggunakan metode konvensional pada beberapa materi karena keterbatasan waktu persiapan. Menurut guru matematika kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang, teknologi yang digunakan sudah efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran berbasis elemen P5, khususnya dalam mendorong siswa belajar bernalar kritis, mandiri, dan kreatif melalui diskusi kelompok.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Technological Content Knowledge* guru matematika kelas XI adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 22. analisis Technological Content Knowledge guru matematika kelas XI

Indikator: <i>Technological Content Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Baik
Wawancara	Cukup Baik
Kesimpulan	1. Guru masih sangat kurang karena belum menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan. 2. Guru cukup baik dalam menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan tetapi masih harus dikembangkan.

e. *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 23. skor Technological Pedagogical Knowledge (TPK) guru matematika kelas XI

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika	1	1	1	1

2.	Memanfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran	1	1	1	1
3.	Memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri	1	1	1	1
4.	Menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika	1	1	1	1
5.	Mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat	1	1	1	1
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		25	25	25	25

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 4.23 yang terlampir pada lampiran 7 menunjukkan bahwa *technological pedagogical knowledge* atau kemampuan dalam menerapkan teknologi ke dalam proses

pembelajaran matematika guru kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang mendapatkan hasil rata – rata sebesar 25% pada kategori sangat kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan dalam menerapkan teknologi ke dalam proses pembelajaran matematika guru kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang masih sangat kurang, karena pada observasi yang telah dilakukan, responden belum menerapkan teknologi ke dalam proses pembelajaran seperti penerapan strategi pembelajaran tertentu yang diintegrasikan dengan teknologi pembelajaran tertentu agar pembelajaran lebih variatif dan efektif.

2) Hasil wawancara

- P : Bagaimana Anda memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik?
- NN : Saya memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran dengan memanfaatkan beberapa aplikasi yang mendukung pembelajaran yang variatif dan akses materi yang lebih luas. Misalnya, menggunakan video pembelajaran, simulasi interaktif. Selain itu, teknologi mempermudah evaluasi dan memberikan umpan balik cepat, sehingga siswa dapat terus berkembang sesuai dengan kemajuan mereka. Dengan demikian, teknologi membantu

menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih fleksibel, efisien, dan menyeluruh.

P : Bagaimana strategi Anda agar siswa dapat memaksimalkan penggunaan teknologi sehingga elemen P5 dalam pembelajaran matematika dapat tercapai dengan baik?

NN : Supaya waktunya cukup anak-anak melakukan diskusi kelompok untuk menggali pemahaman anak secara mendalam.

Berikut kesimpulan wawancara yang telah dilakukan yaitu guru memanfaatkan teknologi seperti video pembelajaran dan simulasi interaktif untuk membuat pembelajaran lebih variatif, mudah diakses, serta efisien dalam evaluasi dan umpan balik. Teknologi tersebut membantu menciptakan pengalaman belajar yang fleksibel dan menyeluruh. Strategi yang digunakan agar siswa dapat memaksimalkan teknologi adalah dengan memberikan waktu bagi siswa untuk berdiskusi dalam kelompok guna menggali pemahaman secara mendalam, mendukung pencapaian elemen P5.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Technological*

Pedagogical Knowledge guru matematika kelas XI adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 24. analisis Technological Pedagogical Knowledge guru matematika kelas XI

Teknik	Hasil
Observasi	Sangat kurang
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru masih sangat kurang karena belum menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika. 2. Guru masih sangat kurang karena belum memanfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran. 3. Guru masih sangat kurang karena belum memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri karena dalam kelas alat elektronik dimatikan. 4. Guru masih sangat kurang dalam menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika karena pada pembelajaran matematika yang berlangsung belum seluruhnya menggunakan alat peraga. 5. Guru masih sangat kurang dalam mengelola pembelajaran menggunakan

	teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat karena alat peraga belum digunakan dengan maksimal untuk mengelola pembelajaran matematika yang berlangsung.
--	---

f. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 25. skor Pedagogical Content Knowledge (PCK) guru matematika kelas XI

No.	Indikator	Pertemuan			Rata-rata
		1	2	3	
1.	Menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika	3	3	3	3
2.	Melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika	4	4	4	4
3.	Merancang tahapan materi yang sesuai dengan	4	3	4	3,7

	pemahaman siswa				
4.	Memilih strategi pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan	3	3	2	2,7
5.	Membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampaikan meskipun tanpa menggunakan teknologi	3	4	4	3,7
6.	Memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran	4	4	4	4
Skor (%) : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		87,5	87,5	87,5	87,5

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 4.25 yang terlampir pada lampiran 7 menunjukkan bahwa *pedagogical content knowledge* atau kemampuan pengajaran suatu materi pembelajaran matematika guru

kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang mendapatkan hasil rata – rata sebesar 87,5% pada kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan guru matematika kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang dalam menerapkan strategi pengajaran dalam suatu materi pembelajaran matematika sudah sangat baik. Guru sudah mampu menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dengan materi lingkaran dan kondisi siswa. Guru sering melakukan tanya jawab pada siswa sehingga meningkatkan keaktifan dan mengetahui tingkat pemahaman siswa. Guru sudah melakukan penilaian yang sesuai dengan materi lingkaran yang dipelajari melalui latihan untuk mengukur pemahaman siswa. Tahapan penyampaian materi yang dilakukan guru matematika kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang sudah sesuai dengan rencana pada modul ajar yang disusun dan sesuai dengan tujuan pembelajaran disetiap pertemuan. Strategi yang digunakan oleh guru sudah cukup baik namun masih perlu

dikembangkan agar lebih variatif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Guru sudah cukup baik dalam membuat siswa aktif menyelesaikan masalah namun masih perlu ditingkatkan agar semua siswa dapat berpartisipasi aktif dengan memberikan masalah yang beragam dan menarik. Guru juga selalu membantu siswa yang mengalami kesulitan dan memberikan solusi yang tepat.

2) Hasil wawancara

Berikut ungkapan Ibu Nunung (NN) selaku guru matematika kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang dalam wawancara:

- P : Pendekatan pengajaran atau strategi pengajaran apa saja yang anda terapkan selama pembelajaran matematika berlangsung?
- NN : Biasanya pada materi tertentu saya membagi kelas menjadi kelompok-kelompok diskusi, kemudian masing-masing kelompok melakukan presentasi sesuai dengan pemahaman yang telah didapatkan selama diskusi. Kemudian diakhir sesi diskusi saya memberikan sedikit penjelasan guna menyamakan persepsi sehingga mendapatkan pemahaman materi yang sedang berlangsung.
- P : Apakah menurut Anda pendekatan pengajaran atau strategi yang telah diterapkan efektif dalam pembelajaran matematika berbasis P5 yang sedang berlangsung?

NN : Ya, menurut saya sudah efektif. Para siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran serta ikut berperan aktif (seperti bertanya atau menyampaikan pendapat), tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja.

Kesimpulan wawancara yang telah dilakukan adalah guru menerapkan strategi pembelajaran dengan membagi siswa ke dalam kelompok diskusi dan memfasilitasi presentasi hasil diskusi, serta memberikan penjelasan tambahan untuk menyamakan pemahaman. Strategi ini dinilai efektif dalam pembelajaran matematika berbasis P5 karena meningkatkan antusiasme dan partisipasi aktif siswa.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Pedagogical Content Knowledge* guru matematika kelas XI adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 26. analisis Pedagogical Content Knowledge guru matematika kelas XI

Indikator: <i>Pedagogical Content Knowledge</i>	
Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Baik
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru sudah sangat baik dalam menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam

	pembelajaran matematika namun pendekatan yang digunakan masih monoton sehingga perlu meningkatkan variasi pendekatan pembelajaran matematika. 2. Guru sudah sangat baik dalam melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika 3. Guru sangat baik dalam merancang tahapan materi yang sesuai dengan pemahaman siswa tetapi belum menyeluruh sesuai dengan pemahaman siswa. 4. Guru cukup baik dalam memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan tetapi masih sangat perlu memberikan variasi strategi pembelajaran agar pembelajaran matematika yang berlangsung menjadi lebih variatif. 5. Guru sangat baik dalam membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampaikan meskipun tanpa menggunakan teknologi tetapi beberapa siswa belum terlibat aktif. 6. Guru sudah sangat baik dalam memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran.
--	---

g. *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

1) Hasil observasi

Tabel 4. 27. skor Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) guru matematika kelas XI

No.	Indikator	Pertemuan (%)			Rata-rata (%)
		1	2	3	
1.	Memadukan teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	1	1	1	1
2.	Mengkoneksikan teknologi (alat peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika	1	1	1	1
3.	Memilih strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan	1	1	1	1
4.	Mengaktifkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan	1	1	1	1

	yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat				
Skor	(%):	25	25	25	25
$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$					

Berdasarkan hasil observasi pada tabel 4.27 yang terlampir pada lampiran 7 menunjukkan bahwa *technological pedagogical content knowledge* atau kemampuan menerapkan teknologi, pedagogi, dan konten ke dalam proses pembelajaran matematika guru kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang mendapatkan hasil rata – rata sebesar 25% pada kategori sangat kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan dalam mengintegrasikan 3 aspek utama *TPACK* yaitu teknologi, pedagogi, dan konten ke dalam proses pembelajaran matematika guru kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang masih sangat kurang dan harus dikembangkan dan ditingkatkan agar

pembelajaran matematika menjadi lebih inovatif dan efektif.

2) Hasil wawancara

- P : Setelah menerapkan strategi pembelajaran dan teknologi yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan apakah tujuan pembelajaran P5 yang diharapkan tercapai dengan baik?
- NN : Ya tercapai dengan baik
- P : Apakah lebih efektif atau lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya yang belum mengkoneksikan strategi dan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang disampaikan?
- NN : Untuk keefektifan memahami materi menurut saya lebih efektif karena anak-anak lebih ikut aktif selama pembelajaran.
- P : Bagaimana perkembangan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi yang berkembang dalam pembelajaran matematika?
- NN : dengan adanya teknologi dalam pembelajaran matematika menjadikan siswa lebih mudah dalam mendapatkan materi, atau pun contoh-contoh soal, menjadikan anak-anak bisa lebih mandiri dan kreatif dalam memahami materi matematika dengan tetap dipantau oleh guru.

Berikut kesimpulan wawancara yang telah dilakukan yaitu guru menyatakan bahwa penerapan strategi pembelajaran dan teknologi yang sesuai berhasil mencapai tujuan pembelajaran P5 dengan baik.

Pendekatan ini lebih efektif dibandingkan metode sebelumnya karena meningkatkan keterlibatan aktif siswa. Teknologi membantu siswa memperoleh materi dan contoh soal dengan lebih mudah, sehingga mendorong kemandirian dan kreativitas dalam memahami matematika, dengan pengawasan guru.

3) Proses triangulasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, maka kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* guru matematika kelas XI adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 28. analisis Technological Pedagogical Content Knowledge guru matematika kelas XI

Teknik	Hasil
Observasi	Sangat Kurang
Wawancara	Sangat Baik
Kesimpulan	1. Guru masih sangat kurang karena belum memadukan teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari 2. Guru masih sangat kurang karena belum mengkoneksikan teknologi (alat peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika.

	3. Guru masih sangat kurang dalam pemilihan strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan 4. Guru masih sangat kurang dalam mengaktifkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat karena penggunaan teknologi masih sangat perlu ditingkatkan agar pembelajaran matematika yang terintegrasi <i>TPACK</i> maksimal.
--	---

B. Pembahasan

1. Kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila)

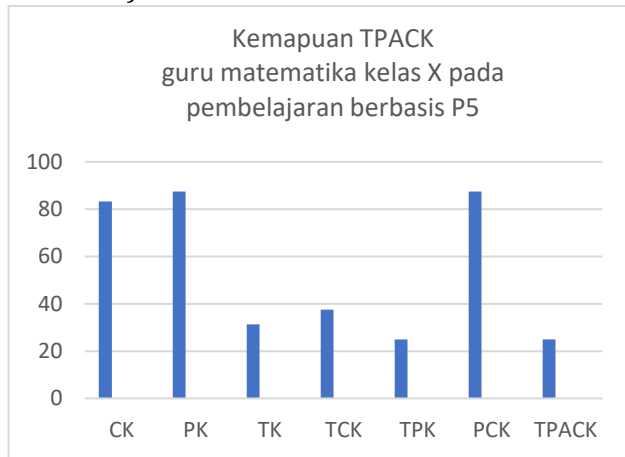


Diagram 4. 29. Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) guru kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang

Dari hasil analisis data penelitian, menunjukkan bahwa kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan profil Pelajar Pancasila) masih sangat kurang (25%). Walaupun pada kemampuan

Content Knowledge, Pedagogical Knowledge, Pedagogical Content Knowledge sudah sangat baik ditunjukkan dengan kemampuan guru dalam menyampaikan materi matematika (eksponen) secara jelas serta guru sudah menerapkan pembelajaran yang tidak hanya berpusat pada guru saja, melainkan pembelajaran yang mengajak siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran matematika seperti diskusi aktif dan tanya jawab yang mana pembelajaran tersebut mendorong sikap profil pancasila berupa sikap bernalar kritis dan kreatif dapat muncul. Namun kemampuan guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang dalam kemampuan *Technological Knowledge, Technological Content Knowledge, Technological Pedagogical Knowledge, dan Technological Pedagogical Content Knowledge* masih harus ditingkatkan, di mana kemampuan tersebut adalah kemampuan dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam materi dan pedagogi pembelajaran matematika agar pembelajaran matematika menjadi lebih efektif. Model TPACK menggambarkan jenis-jenis pengetahuan yang dibutuhkan oleh guru agar

dapat mengajar dengan efektif, serta berbagai prosedur rumit yang berkaitan dengan interaksi pengetahuan. Penelitian oleh Hayati (2014) menunjukkan bahwa seluruh aspek dalam TPACK memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan integrasi TPACK dalam proses pembelajaran.

2. Kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* guru matematika kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila)

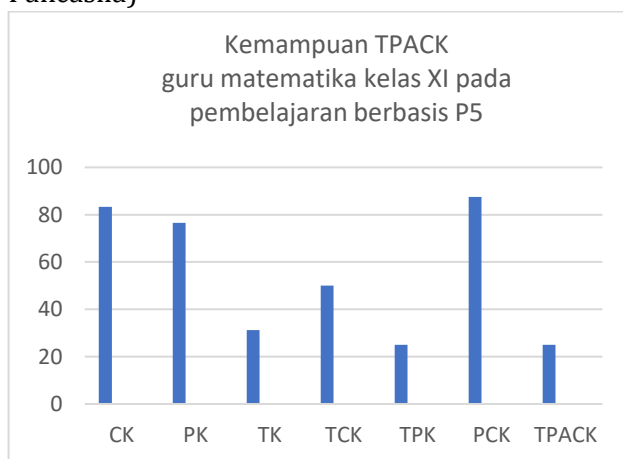


Diagram 4.30. Kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* guru kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang

Dari hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* guru matematika kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang dalam

pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan profil Pelajar Pancasila) masih sangat kurang (25%). Dibeberapa komponen *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* masih harus ditingkatkan, terutama pada komponen yang mengintegrasikan teknologi. Guru matematika kelas XI sudah melek akan teknologi dalam pembelajaran matematika, namun masih belum maksimal dalam penerapan teknologi ke dalam materi dan pedagogi matematika. Guru masih belum menerapkan teknologi di setiap materi matematika kelas XI yang diajarkan. Sedangkan menurut Harris, dkk (2011) menyatakan bahwa TPACK memiliki peranan yang sangat penting dalam merancang alat pembelajaran. Guru akan lebih mampu memanfaatkan teknologi secara efektif dalam proses belajar mengajar, asalkan mereka dapat menggabungkan enam jenis pengetahuan ke dalam alat pembelajaran yang mereka buat. Sedangkan mengenai sikap profil pancasila yang diharapkan muncul dalam pembelajaran matematika kelas XI yaitu sikap bernalar kritis, kreatif dan mandiri sudah mulai muncul dalam

pembelajaran ditandai dengan sikap aktif dan berani bertanya atau menyampaikan pendapat oleh siswa saat pembelajaran berlangsung.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa kemampuan *TPACK* guru matematika kelas X di SMA Kesatrian 1 Semarang dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) masih rendah (25%), namun sikap bernalar kritis dan kreatif siswa sudah tumbuh sesuai dengan yang diharapkan pada modul ajar yang telah disusun. Meskipun kemampuan dalam *Content Knowledge*, *Pedagogical Knowledge*, dan *Pedagogical Content Knowledge* sudah baik, kemampuan dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran (*Technological Knowledge*, *Technological Content Knowledge*, dan *Technological Pedagogical Knowledge*) perlu ditingkatkan. Begitu juga kemampuan *TPACK* guru matematika kelas XI di SMA Kesatrian 1 Semarang dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) masih rendah (25%) namun sikap profil pancasila berupa sikap bernalar kritis, kreatif, dan mandiri siswa sudah tumbuh sesuai yang diharapkan dalam modul ajar yang sudah disusun. Dalam beberapa komponen *TPACK* juga masih perlu

ditingkatkan, terutama dalam mengintegrasikan teknologi. Meskipun guru sudah melek teknologi, penerapan teknologi dalam materi dan pedagogi matematika belum maksimal.

B. Saran

1. Diharapkan sekolah dapat memberikan dukungan bagi guru dalam meningkatkan kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* dengan memberikan sumber daya yang memadai, mengadakan pelatihan mengenai teknologi yang berkembang dalam pembelajaran terutama pembelajaran matematika, serta motivasi kepada guru untuk terus meningkatkan kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* dalam pembelajaran matematika.
2. Guru diharapkan terus berusaha meningkatkan kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* agar kedepannya mampu menguasai serta mampu menerapkan integrasi teknologi ke dalam pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, P. (2015). Deskripsi Kemampuan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Mahasiswa Semester IV Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta pada mata kuliah Strategi Pembelajaran Biologi. Prosiding Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015.
- Aji, P. (2015). Pengembangan aplikasi kamus biologi SMA Berbasis visual studio dengan pokok bahasan klasifikasi tumbuhan di SMA PGRI jepara.
- Amri, C. O., Jaelani, A. K., & Saputra, H. H. (2021). Peningkatan Literasi Digital Peserta Didik: Studi Pembelajaran Menggunakan E-Learning. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 6(3), 1–6
- Ariani, D. N. (2015). Penelitian hubungan antara technological pedagogical content knowledge dengan technology integration self efficacy guru matematika di sekolah dasar. MUALLIMUNA: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah, 1(1), 79–91.
- Charismiadi, I. (2020, April 1). Mengelola Pembelajaran Daring yang Efektif
- Departemen Pendidikan Nasional. 2007. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.

Jakarta: Bagian Hukum Departemen Pendidikan Nasional.

- Doering, A., Veletsianos, G., Scharber, C., & Miller, C. (2009). Using the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge Framework to Design Online Learning Environments and Professional Development. *Journal of Educational Computing Research*, 41(3), 319–346.
- Drijvers, P., Boon, P., & Van Reeuwijk, M. 2010. *Algebra and Technology. Secondary School Algebra: Revishing Topics and Themes and Exploring the unknown*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Dwirahayu, G., Satriawati, G., & Afidah. 2019. Investigating undegraduate students about their competencies: pedagogical, professional, and personal. *Proceeding ICONIST*, Mataram 2019 <https://www.atlantispress.com/proceedings/iconist19/125935100>. Pp. 46-54
- Harris, J., & Hofer, M. (2009). Instructional planning activity types as vehicles for curriculum based TPACK development. In Association for the Advancement of Computing in Education (Ed.). *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2009* (pp. 4087-4095). Chesapeake, VA: AACE.

- Harris, J. B., & Hofer, M. J (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Action: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum Base, Technology – Related Instructional Planning. *Journal of Research on Technologi in Education*, 43: 211- 229.
- Hayati, D. K., Sutrisno, & Lukman, A. (2014). Pengembangan Kerangka Kerja TPACK pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Aktivitas Pembelajaran dalam Mencapai HOTS Siswa. *Edusains*, 3: 53- 61.
- Hidayani, Nurul. (2017). Kemampuan Technology Pedagogy Content Knowledge (TPACK) Guru Biologi Kelas X SMA Muhammadiyah Se-Kota Surakarta dalam Penyusunan RPP Tahun Ajaran 2016/2017. Skripsi Publikasi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. Diakses dari: <http://eprints.ums.ac.id/55195/11/NASKAH%20PUBLIKASI%20BARU.pdf>.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. (2023, Mei 5). *Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Membentuk Siswa Mengalami Pengetahuan*. Direktorat Pendidikan Agama Islam.
- Kemendikbud Ristek. (2022). Panduan Pengembangan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila.

Kemendikbud RI. (2022). Buku Saku Tanya Jawab Kurikulum Merdeka.

Retrieved from

<http://repositori.kemdikbud.go.id/24917/>

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. *CITE Journal*, 9(1), 60-70

Koehler, M. J., and Mishra, P. 2008. Introducing technological pedagogical content knowledge. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.).

Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.

Malichatin, H. (2019). Analisis Kemampuan Technological Pedagogical and Content Knowledge Mahasiswa Calon Guru Biologi Melalui Kegiatan Presentasi Di Kelas. *Journal Of Biology Education*, 2(2), 162.

Marchelin, L. E., Hamidah, D., & Resti, N. C. (2022). Efektivitas Metode Scaffolding dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa SMP pada Materi Perbandingan. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 4(1), 16-29.

- Maryono. (2016). Profil Pedagogical Content Knowledge (PCK) Mahasiswa Calon Guru Matematika Ditinjau dari Kemampuan Akademiknya. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 1(1), 1–16.
- Mishra, P. dan M. J. Koehler. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*. 6 (108): 1017-1058.
- Nasar, A., & Daud, M. H. (2020). ANALISIS KEMAMPUAN GURU IPA TENTANG TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE PADA SMP / MTs DI KOTA ENDE. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 9– 20
- Nurfajriani, W. V., Ilhami, M. W., Mahendra, A., Afgani, M. W., & Sirodj, R. A. (2024). Triangulasi Data Dalam Analisis Data Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(17), 826-833.
- Oyanagi, W. And Satake, Y. (2016). Capacity Building in Technological pedagogical Content Knowledge for Preservice Teacher. *International Journal for Educational Media and Technology*, 10 (1), 33 – 44.
- Rusnaini, R., Raharjo, R., Suryaningsih, A., & Noventari, W. (2021). Intensifikasi profil pelajar pancasila dan implikasinya terhadap ketahanan pribadi siswa. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 27(2), 230–249.

- Schmidt A., Denise dkk. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research and Technology Education*, XLII (2): 123– 149.
- Schmidt-Crawford, D. A., Tai, S. J. D., Wang, W., & Jin, Y. (2016). Understanding teachers' TPACK through observation. In *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators* (pp. 107-118). Routledge.
- Selvi, K. (2010). Teachers' competencies. *Cultura. International Journal of Philosophy of Culture and Axiology*, 7(1),167-175.
- Shulman. 1986. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Research*. Vol.15(2): 4- 14.
- Simanjuntak, H., Bakti, T.E., & Balyan. (2020). Peran Teknologi Informasi dalam Proses Kegiatan Belajar Mengajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(1): 1-10.
- Sintawati, & Indriani. (2019). Pentingnya Technological Pedagogical Content
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: ALFABETA. 2012 (cet. 15)

- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, S. (2015). Metode penelitian & pengembangan research and development. *Bandung: Alfabeta*.
- Sugiyono, S. (2016). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, R&D. *Bandung: Alfabeta*, 1(11).
- Suryadien, D., Rusmiati, D., & Dewi, A. A. (2022b). Rencana Implementasi Kurikulum Prototipe Pada Masa Pandemi Covid-19 di Indonesia. *Jurnal PGMI Universitas Garut*, 01(01),27–34.
<https://journal.uniga.ac.id/index.php/pgmi/article/view/1754>
- Suyamto, J., Masykuri, M., & Sarwanto, S. (2020). Analisis Kemampuan Tpack (Technolgical, Pedagogical, and Content, Knowledge) Guru Biologi Sma Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 46.
<https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i1.41381>
- Wahyuni, R., & Efuansyah, E. (2018). Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Menggunakan Strategi Think Talk Write (TTW) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 24.

- Wahyuningtyas, R. S., & Oktamarsetyani, W. (2023). TPACK Technological Pedagogical Content Knowledge.
- Warsito, Hadi (2009). Hubungan Antara Self Efficacy dengan Penyesuaian Akademik dan Prestasi Akademik (Studi Kasus pada Mahasiswa FIP Universitas Negeri Surabaya) *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, Vol. IX. No
- Wiguna, R., Fitri, Z., & Erlindawati. (2017). Kompetensi Technological Pedagogical dan Content Knowledge Pada Mahasiswa Program Praktik Lapangan Program Studi Pendidikan Kimia Keywords: Technological Pedagogical and Content Knowledge, Internship students Abstrak Technological Pedagogical and Conten. *Jurnalilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, 2(2), 117–126
- Yurinda, B., & Widyasari, N. (2022). Analisis technological pedagogical content knowledge (TPACK) guru profesional dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 8(1), 47-60.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Waktu	Kegiatan
1.	5 September 2024 – 17 Oktober 2024	Observasi di kelas
2.	Selasa, 15 Oktober 2024	Wawancara guru matematika kelas X
3.	Kamis, 10 Oktober 2024	Wawancara guru matematika kelas XI

Lampiran 2

Modul Ajar Kelas X

IDENTITAS MODUL AJAR

Sekolah	SMA KESATRIAN I SEMARANG	Mata Pelajaran	Matematika
Jenjang/Kelas	SMA / X	Alokasi Waktu	10 x 45 menit (4 pertemuan)
Nama Guru	Devi Erna Chintia, S.Pd		
Fase	E	Model Pembelajaran	€ Tatap muka di kelas € Tatap muka di luar kelas € PJJ (Daring) € <i>Blended learning</i>
Capaian Pembelajaran	10.1 Peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen) dan logaritma, serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri). 10.2 Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.		
Profil Pelajar Pancasila	1. Berpikir Kritis dalam mengidentifikasi bentuk ekuivalen dari bentuk pangkat. 2. Kreatif dalam memodelkan fenomena dan data menggunakan fungsi eksponen.		
Elemen Mata Pelajaran	Bilangan, Aljabar dan Fungsi		
Alur Tujuan Pembelajaran	10.1.1 Menyatakan perkalian bilangan bulat berulang sebagai bilangan berpangkat (eksponen). 10.1.2 Menggeneralisasi sifat-sifat eksponen 10.1.3 Menerapkan sifat eksponen untuk menyederhanakan ekspresi 10.1.4 Mengidentifikasi bentuk ekuivalen menggunakan sifat eksponen (termasuk hubungan pangkat rasional dan bentuk akar). 10.2.1 Menginterpretasi bagian dari ekspresi (bentuk) eksponen sederhana, misalnya ab^n dan kompleks, misalnya $P(1+r)^n$.		

	10.2.9 Menginterpretasi karakteristik utama dari tabel maupun grafik dari fungsi eksponen. 10.2.10 Membedakan situasi yang dapat dimodelkan dengan fungsi eksponen dan yang dapat dimodelkan dengan fungsi linear. 10.2.11 Memodelkan fenomena atau data dengan fungsi eksponen.
Kata Kunci	Eksponen, Bilangan berpangkat

DESKRIPSI UMUM KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pengaturan Peserta Didik	€ Individu € Berpasangan € Kelompok
Metode Pembelajaran	<i>Problem Based Learning (PBL)</i>
Konsep	1. Perkalian bilangan bulat berulang 2. Sifat-sifat Eksponen
Keterampilan	Penerapan Sifat Eksponen
Sikap	Berpikir Kritis & Kreatif
Pertanyaan Esensial	• Apakah kalian dapat menemukan konsep eksponen dari masalah yang diberikan? • Coba temukan sendiri sifat-sifat eksponen dari masalah yang diberikan! • Cobalah sederhanakan soal-soal tentang eksponen dengan menggunakan sifat-sifat eksponen! • Cobalah selesaikan soal-soal yang berkaitan dengan eksponen!

MATERI AJAR

A. Pengertian Eksponen (Bilangan Berpangkat)

Eksponen adalah bilangan berpangkat, yakni bilangan yang dikalikan dengan dirinya sendiri hingga beberapa tingkat. Notasi pangkat digunakan untuk menuliskan berapa kali suatu bilangan dikalikan secara berulang dalam bentuk yang lebih sederhana. Misalnya, kita memiliki faktor a yang dikalikan berulang sebanyak tiga kali, maka dapat ditulis:

$$a^3 = a \times a \times a$$

Angka 3 dituliskan di sebelah **kanan atas** a , yang menunjukkan bahwa angka 3 ini merupakan pangkat dari a .

Contohnya, $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

Bilangan berpangkat bisa terdiri atas bilangan dengan pangkat bulat positif (bilangan asli), bilangan dengan pangkat bulat negatif, bilangan dengan pangkat nol, bilangan dengan pangkat rasional, dan bilangan dengan pangkat riil.

B. Sifat-Sifat Eksponen (Bilangan Berpangkat)

Bilangan berpangkat atau eksponen memiliki sifat-sifat yang perlu kamu pahami agar kamu bisa menyelesaikan persamaan eksponen maupun pertidaksamaan eksponen dengan lebih mudah. Ada **8 sifat eksponen** yang sudah dirangkum dalam gambar berikut. *Cus*, kita bahas.

1. Pangkat Penjumlahan

Jika ada perkalian eksponen dengan basis yang sama, maka pangkatnya harus **ditambah**. Bisa dituliskan sebagai berikut:

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

Contoh: $2^4 \times 2^2 = 2^{4+2} = 2^6 = 64$

2. Pangkat Pengurangan

Jika ada pembagian eksponen dengan basis yang sama, maka pangkatnya harus **dikurang**. Bisa dituliskan sebagai berikut:

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

Contoh: $2^5 : 2^3 = 2^{5-3} = 2^2 = 4$

3. Pangkat Perkalian

Jika ada bilangan berpangkat yang dipangkatkan lagi, maka pangkatnya harus **dikali**. Bisa dituliskan sebagai berikut:

$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$

Contoh: $(2^2)^3 = 2^{2 \times 3} = 2^6 = 64$

4. Perkalian Bilangan yang Dipangkatkan

Jika ada perkalian bilangan yang dipangkatkan, maka masing-masing bilangan tersebut **dipangkatkan juga**. Bisa dituliskan sebagai berikut:

$$(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$$

Contoh: $(2 \times 3)^2 = 2^2 \times 3^2 = 4 \times 9 = 36$

5. Perpangkatan pada Bilangan Pecahan

Jika ada bilangan pecahan yang dipangkatkan, maka bilangan pembilang dan penyebutnya harus **dipangkatkan semua**, dengan syarat **$b \neq 0$** , artinya penyebutnya tidak boleh sama dengan 0. Bisa dituliskan sebagai berikut:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}, \text{ untuk } b \neq 0$$

Contoh: $\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{2^4}{3^4} = \frac{16}{81}$

6. Pangkat Negatif

Jika ada bilangan berpangkat negatif, maka nilainya sama dengan **1 per bilangan eksponen tersebut** namun **pangkatnya menjadi positif**. Bisa dituliskan sebagai berikut:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Contoh: $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

7. Pangkat Pecahan

Jika ada bilangan berpangkat yang diakar, maka **pangkat dari akarnya** dapat ditulis **menjadi penyebut dari pangkat bilangannya**. Bisa dituliskan sebagai berikut:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

Contoh: $\sqrt[3]{2^6} = 2^{\frac{6}{3}} = 2^2 = 4$

8. Pangkat Nol

Jika ada bilangan yang berpangkat nol, maka hasilnya **sama dengan 1** berapapun nilai bilangan basisnya, **dengan syarat** bilangan basisnya tidak sama dengan 0 ($a \neq 0$). Bisa dituliskan sebagai berikut:

$$a^0 = 1, \text{ untuk } a \neq 0$$

$$\text{Contoh : } 2^0 = 1 \\ 7^0 = 1$$

C. Fungsi Eksponen

Fungsi eksponen ini adalah salah satu fungsi yang cukup penting dalam matematika. Fungsi eksponen banyak sekali penerapannya, dan tidak hanya dalam matematika saja tetapi banyak pula berkaitan dengan pertumbuhan dan peluruhan.

Selain itu nanti kita akan melihat, bahwa fungsi ini erat sekali hubungannya dengan fungsi logaritma.

Contoh fungsi eksponen:

$$1. f(x) = 3^{x+1}$$

$$2. f(x) = 4^{2x}$$

$$3. f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x}$$

Menggambar sketsa grafik fungsi eksponen dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut.

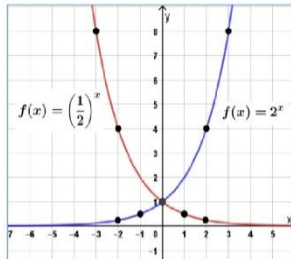
1. Buat daftar atau tabel yang menunjukkan hubungan antara nilai-nilai x dengan nilai nilai $y = f(x) = a^x$.
2. Titik-titik dengan koordinat (x, y) yang diperoleh digambarkan pada bidang kartesius, kemudian dihubungkan dengan kurva mulus, sehingga diperoleh grafik fungsi eksponen $y = f(x) = a^x$.

Sebagai contoh, kita akan menggambar grafik fungsi $f(x) = 2^x$ dan $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

Mula-mula dibuat tabel nilai fungsi berikut.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x) = 2^x$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8
$g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$	2	4	8	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$

Tabel 2. Nilai fungsi $f(x) = 2^x$ dan $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$



Dengan memperhatikan gambar di atas terlihat bahwa:

- Domain kedua fungsi adalah himpunan semua bilangan real, $D_f = \{x \mid x \in \mathbb{R}\}$ atau $(-\infty, \infty)$.
- Rangennya berupa himpunan semua bilangan real positif, $R_f = \{y \mid y > 0, y \in \mathbb{R}\}$ atau $(0, \infty)$.
- Kedua grafik melalui titik $(0, 1)$.
- Kurva mempunyai asimtot datar yaitu garis yang didekati fungsi tapi tidak akan berpotongan dengan fungsi, sumbu X (garis $y = 0$).
- Kedua grafik simetris terhadap sumbu Y
- Grafik $f(x) = 2^x$ merupakan grafik yang monoton naik, sedangkan grafik $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ merupakan grafik yang monoton turun, dan keduanya berada di atas sumbu X (nilai fungsi senantiasa positif).

Dari grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa fungsi $f: x \rightarrow a^x$, untuk $a > 1$ adalah fungsi naik dan untuk $0 < a < 1$ adalah fungsi turun. Karena range dari f adalah bilangan positif dan $a^0 = 1$, maka grafik fungsi $f: x \rightarrow a^x$ untuk $a > 0$ terletak di atas sumbu x dan melalui titik $(0, 1)$.

ALAT, BAHAN, SARANA, DAN PRASARANA

Alat dan Bahan	➤ Kertas ➤ Bolpoin ➤ Spidol
Sarana dan Prasarana	➤ Meja belajar peserta didik ➤ Laptop ➤ Internet ➤ LCD Proyektor / Papan Tulis

	➤ Gawai
--	---------

LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN

Pertemuan Pertama

No.	Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	
	a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.	2 menit
	b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.	3 menit
	c. Guru mengingatkan kembali materi yang prasyarat ketika SMP yang telah diajarkan terkait Bilangan Berpangkat	5 menit
	d. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan sebagai pemantik terkait konsep Eksponen.	5 menit
2	Kegiatan Inti	
	a. Peserta didik membaca dan mengidentifikasi bentuk permasalahan kontekstual berupa membedakan dan mengidentifikasi bentuk pangkat, perkalian berulang dan sifat-sifat ekponen yang diberikan oleh guru. 1) Jika satu lembar kertas tebalnya 1 mm, berapakah tebal atau tinggi kertas yang bertumpuk sebanyak 10.000 lembar? 2) Jika kertas setebal 1 mm itu, dilipat sekali, kemudian dilipat lagi, dan terus dilipat sampai 50 kali, bagaimana tebalnya dibandingkan dengan tinggi tumpukkan 10.000 kertas tadi dan berapa tepatnya tebal kertas yang dilipat 50 kali itu? Diharapkan permasalahan point 1) dapat segera dijawab benar dan untuk permasalahan point 2) dijawab paling tidak sebagai jawaban dugaan.	15 menit
	b. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya untuk mengklarifikasi masalah yang diberikan.	5 menit
	c. Peserta didik diberikan waktu untuk mengumpulkan dan mengolah data dari LKS, Video, atau PPT untuk mengidentifikasi sifat- sifat eksponen.	15 menit
	d. Peserta didik secara acak diberikan kesempatan untuk menjawab dari pertanyaan yang sudah dikerjakan secara lisan.	10 menit

	e. Guru memberikan Konfirmasi pada setiap jawaban peserta didik dan memberikan Afirmatif berupa penghargaan dalam bentuk tepuk tangan.	30 menit
	f. Guru mengingatkan kembali langkah menyelesaikan sifat-sifat eksponen dalam bentuk soal sebagai dasar memahami materi berikutnya .	20 menit
3	Kegiatan Penutup	
	a. Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang telah dipelajari.	5 menit
	b. Peserta didik melakukan refleksi dengan menjawab pertanyaan yang terdapat pada L.K.S.	10 menit
	c. Guru memberikan gambaran untuk materi pertemuan selanjutnya, agar peserta didik dapat mempersiapkan diri secara mandiri.	5 menit
	d. Penutup dan Doa	5 menit

Pertemuan Kedua

No.	Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	
	a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.	2 menit
	b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.	3 menit
	c. Guru mengingatkan kembali materi pertemuan sebelumnya berupa definisi eksponen.	5 menit
	d. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan sebagai pemantik terkait Eksponen.	5 menit
2	Kegiatan Inti	
	a. Peserta didik dibuat berkelompok kemudian membaca dan mengidentifikasi bentuk permasalahan yang diberikan berupa penerapan sifat-sifat eksponen untuk menyederhanakan ekspresi dan bentuk-bentuk ekuivalen dari eksponen yang diberikan oleh guru dengan berkelompok. 1) Bagaimana menyederhanakan penulisan $2^3 \times 2^4 \times 2^5$?	15 menit

	2) Bagaimana menyederhanakan penulisan $\frac{(2^3 \times 2^2)^5}{2^{22}}$? Diharapkan permasalahan point 1) dapat segera dijawab benar dan untuk permasalahan point 2) dijawab paling tidak sebagai jawaban dugaan.	
	b. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya untuk mengklarifikasi masalah yang diberikan.	5 menit
	c. Peserta didik diberikan waktu untuk mengumpulkan dan mengolah data dari LKS, Video, atau PPT untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk eksponen.	15 menit
	d. Peserta didik secara acak diberikan kesempatan untuk menjawab dari pertanyaan yang sudah dikerjakan secara lisan.	10 menit
	e. Guru memberikan Konfirmasi pada setiap jawaban peserta didik dan memberikan Afirmatif berupa penghargaan dalam bentuk tepuk tangan.	10 menit
	f. Guru memberikan asesmen pengetahuan dan ketrampilan	35 menit
	g. Peserta didik mengumpulkan asesmen yang diberikan oleh guru.	5 menit
3	Kegiatan Penutup	
	a. Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang telah dipelajari.	5 menit
	b. Peserta didik melakukan refleksi dengan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS.	10 menit
	c. Guru menyiapkan materi pengayaan dan program remedial untuk peserta didik.	5 menit
	d. Penutup dan Do'a	5 menit

Pertemuan Ketiga

No.	Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	
	a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.	2 menit
	b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.	3 menit

	c. Guru mengingatkan kembali materi pertemuan sebelumnya berupa sifat-sifat eksponen.	5 menit																		
	d. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan sebagai pemantik terkait Eksponen.	5 menit																		
2	Kegiatan Inti																			
	a. Peserta didik dibuat berkelompok kemudian membaca dan mengidentifikasi bentuk permasalahan yang diberikan berupa fungsi eksponen yang diberikan oleh guru dengan berkelompok. b. Untuk menentukan banyaknya orang yang tertular pada fase selanjutnya, ajak siswa untuk mendata banyak orang yang tertular pada setiap fase, salah satunya dengan bantuan tabel. Siswa boleh menggunakan cara yang lainnya juga, misalnya dengan mendata tanpa membuat tabel. <table border="1"> <tr> <th>Fase Penularan</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> <tr> <td>Banyak orang yang tertular</td> <td>3</td> <td>9</td> <td>27</td> <td>81</td> <td>243</td> <td>729</td> <td>2.187</td> <td>6.561</td> </tr> </table> Dari data tersebut tampak bahwa banyak orang yang tertular virus pada setiap fasenya membentuk sebuah pola. Misalkan N adalah banyaknya orang yang tertular virus pada setiap fasenya, karena $N = 3^n$. Siswa cukup menentukan banyak orang yang tertular pada beberapa fase saja dan melihat apa ada hubungan atau pola yang muncul. Diharapkan permasalahan point 1) dapat segera dijawab benar dan untuk permasalahan point 2) dijawab paling tidak sebagai jawaban dugaan.	Fase Penularan	1	2	3	4	5	6	7	8	Banyak orang yang tertular	3	9	27	81	243	729	2.187	6.561	15 menit
Fase Penularan	1	2	3	4	5	6	7	8												
Banyak orang yang tertular	3	9	27	81	243	729	2.187	6.561												
	c. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya untuk mengklarifikasi masalah yang diberikan.	5 menit																		
	d. Peserta didik diberikan waktu untuk mengumpulkan dan mengolah data dari LKS, Video, atau PPT untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk eksponen.	15 menit																		
	e. Peserta didik secara acak diberikan kesempatan untuk menjawab dari pertanyaan yang sudah dikerjakan secara lisan.	10 menit																		
	f. Guru memberikan Konfirmasi pada setiap jawaban peserta didik dan memberikan Afirmatif berupa penghargaan dalam bentuk tepuk tangan.	10 menit																		
	g. Guru memberikan asesmen pengetahuan dan ketrampilan	35 menit																		
	h. Peserta didik mengumpulkan asesmen yang diberikan oleh guru.	5 menit																		
3	Kegiatan Penutup																			
	a. Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang telah dipelajari.	5 menit																		

	b. Peserta didik melakukan refleksi dengan menjawab pertanyaan yang terdapat pada L.K.S.	10 menit
	c. Guru menyiapkan materi pengayaan dan program remedial untuk peserta didik.	5 menit
	d. Penutup dan Do'a	5 menit

Pertemuan Keempat

No.	Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Pendahuluan	
	a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.	2 menit
	b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.	1 menit
	c. Guru mengingatkan kembali materi pertemuan sebelumnya berupa sifat-sifat eksponen dan fungsi eksponen.	1 menit
	d. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan sebagai pemantik terkait Eksponen.	1 menit
2	Kegiatan Inti	
	a. Peserta didik dibuat berkelompok kemudian membaca dan mengidentifikasi bentuk permasalahan yang diberikan berupa penerapan sifat-sifat eksponen untuk menyelesaikan ekspresi eksponen yang diberikan oleh guru dengan berkelompok. 1. Aqila menabung sebesar Rp1000.000,00 di suatu bank selama 3 tahun dengan bunga majemuk sebesar 10% per tahun. Pada setiap akhir tahun bunga pada tahun yang bersangkutan ditambahkan dengan uang yang tersimpan sehingga seluruhnya menjadi modal awal tahun berikutnya. Berapa jumlah uang Aqila pada akhir tahun ketiga? 2. Pada pukul 08.00 pagi massa suatu zat radioaktif adalah 0,2 kg. Apabila diketahui laju peluruhan zat radioaktif tersebut 10% setiap jam, hitunglah sisa zat radioaktif itu pada pukul 14.00 siang? Diharapkan permasalahan point 1) dapat segera dijawab benar dan untuk permasalahan point 2) dijawab paling tidak sebagai jawaban dugaan.	15 menit

	b. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya untuk mengklarifikasi masalah yang diberikan.	2 menit
	c. Peserta didik diberikan waktu untuk mengumpulkan dan mengolah data dari LKS, Video, atau PPT untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk eksponen.	5 menit
	d. Peserta didik secara acak diberikan kesempatan untuk menjawab dari pertanyaan yang sudah dikerjakan secara lisan.	3 menit
	e. Guru memberikan Konfirmasi pada setiap jawaban peserta didik dan memberikan Afirmatif berupa penghargaan dalam bentuk tepuk tangan.	5 menit
	f. Peserta didik mengumpulkan asesmen yang diberikan oleh guru.	5 menit
3	Kegiatan Penutup	
	a. Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang telah dipelajari.	2 menit
	b. Penutup dan Do'a	3 menit

PENILAIAN PEMBELAJARAN

1. Asesmen Pengetahuan

a. Instrumen Pengetahuan

SOAL PILIHAN GANDA

Petunjuk: Pilihlah satu jawaban yang menurut Anda paling benar!

1. $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = \dots$.

- A. 5×7
- B. 5^7
- C. 7^5
- D. 75
- E. 77777

2. $(-3)(-3)(-3)(-3) = \dots$.

- A. -12

- B. -3^4
- C. -4^3
- D. $(-3)^4$
- E. $(-4)^3$

3. $3^4 = \dots$

- A. 9
- B. 12
- C. 64
- D. 81
- E. 144

4. $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \dots$

- A. 6
- B. $\frac{3}{2}$
- C. $\frac{1}{6}$
- D. $\frac{1}{8}$
- E. $\frac{1}{9}$

5. $(-1)^8 = \dots$

- A. -8
- B. -1
- C. $-\frac{1}{8}$
- D. 1
- E. 8

6. $(-2)^5 = \dots$

- A. -32
- B. -25
- C. -10
- D. 25
- E. 32

7. $17,150 = \dots$

- A. $2^3 \times 5^2 \times 7$
- B. $2^3 \times 5 \times 7^2$
- C. $2 \times 5^3 \times 7^2$

- D. $2 \times 5^2 \times 7^3$
 E. $2^2 \times 5^2 \times 7^2$

8. $6,25 = \dots$.

- A. $\frac{5^2}{4^2}$
 B. $\frac{5^2}{2^2}$
 C. $\frac{5^2}{2^2}$
 D. $\frac{5^4}{2^4}$
 E. $\frac{5^4}{2^2}$

9. $\frac{500.000}{8.000} = \dots$.

- A. $\frac{5^7}{2^9}$
 B. $\frac{5^5}{2^8}$
 C. $\frac{5^4}{2^7}$
 D. $\frac{5^3}{2}$
 E. $\frac{5}{2}$

10. $\frac{2^5 \times 3^3 \times 5^2}{6^2 \times 10^2} = \dots$.

- A. 1
 B. 2
 C. 6
 D. 15
 E. 30

b. Kunci Jawaban

No	Jawaban	Skor
1	C	1
2	D	1
3	D	1
4	D	1

5	D	1
6	A	1
7	D	1
8	C	1
9	D	1
10	C	1
Jumlah Skor		10

c. Pedoman Penskoran

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{10} \times 100$$

2. Asesmen Keterampilan

a. Instrumen Keterampilan

1. Selesaikan masalah berikut.

Mrico baru saja selesai membaca buku Fisika setebal 700 halaman. Buku Fisika itu disimpannya di tas sekolah. Pandangannya jatuh pada selembarnya kertas. Dia perkirakan tebal kertas itu 1 mm. Dia tampak bicara sendiri, "Jika kertas seperti itu ada sebanyak 10.000 lembar, tumpukan kertas itu tingginya melampaui tinggi rumahku."

Sekarang tampak Mrico sedang melipat selembarnya kertas itu sekali, dia melipatnya lagi dan seterusnya. Kalau Mrico melipat kertas terus sampai 50 kali, berapa tebal lipatan kertas itu jadinya. Bagaimana kalau dibandingkan dengan ketebalan buku Fisikanya, tinggi tas sekolahnya, atau tinggi dirinya sendiri sekira berapa tebal lipatan itu?

2. Berapa dugaan kalian tebal kertas yang dilipat sampai 50 kali itu?
3. Berapakah perkiraan tinggi buku Fisika dan tas sekolah Mrico?
4. Berapakah tinggi tumpukan 10.000 kertas yang tebal selebarnya 1 mm?
5. Catatlah hasil perhitungannya untuk tebal kertas sebelum dilipat, setelah dilipat sekali, setelah dilipat kedua kalinya, setelah dilipat ketiga kalinya, dan seterusnya.
6. Berapa tebal kertas itu tepatnya?
7. Buatlah kesimpulan.

b. Rubrik Penilaian

LEMBAR PENILAIAN KETRAMPILAN PENILAIAN TERTULIS

Alternatif jawaban	Penyelesaian	Skor
1		10
2		10
3		10
4		10
5		10
6		10
7		10
8		10
	Jumlah	80

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{8} \times 10$$

3. Asesmen Sikap

a. Instrumen Sikap

Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Peserta didik	Aspek Perilaku yang Dinilai					Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		RG	GR	BK	MD	KR			
1									
2									

Keterangan :

- RG : Religius
- GR : Gotong Royong
- BK : Bermalar Kritis
- MD : Mandiri
- KR : Kreatif

b. Kriteria Ketercapaian

Nilai aspek Perilaku dengan skala 0 – 100

Skor Sikap = Jumlah Skor/ 5

Kode Nilai : A = 85 – 100

B = 75 – 84

C = 65 – 74

D = 0 – 64

REFLEKSI PESERTA DIDIK DALAM PEMAHAMAN MATERI

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Saya memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?		
2	Saya dapat memecahkan masalah yang diberikan oleh guru dengan data yang saya/ kelompok kumpulan?		
3	Saya terbantu dengan adanya sumber belajar guna memahami materi hari ini?		

REFLEKSI GURU

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
4. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
6. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

GLOSARIUM

Basis	: Bilangan pokok.
Eksponen	: Pangkat, bilangan atau variabel yang ditulis di sebelah kanan atas bilangan lain (variabel) yang menunjukkan pangkat.
Eksponensial	: Bersifat atau berhubungan dengan eksponen
Himpunan penyelesaian	: Himpunan semua penyelesaian suatu persamaan, system persamaan, dan pertidaksamaan.
Logaritma	: Eksponen pangkat yang diperlukan untuk mengangkat bilangan dasar supaya mendapatkan bilangan tertentu (jika bilangan dasarnya 10, maka $\log 100 = 2$, artinya 10 pangkat 2 = 100).
Persamaan	: Kalimat terbuka yang menyatakan hubungan "sama dengan".
Pertidaksamaan	: Kalimat terbuka yang menggunakan tanda ketidaksamaan

Range	: Semua nilai y atau $f(x)$ dari suatu fungsi
Substitusi	: Penggantian.
Variabel	: Peubah

DAFTAR PUSTAKA

Susanto, Dicky. 2021. *Matematika SMA/SMK/ Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan. Nurdiansyah, Hadi dkk. 2016. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X (Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam)*. Jakarta : Yrama Widya
Indryastuti. 2013. *Perspektif Matematika 1*. Solo : Tiga Serangkai

BAHAN BACAAN PESERTA DIDIK

1. Buku

Susanto, Dicky. 2021. *Matematika SMA/SMK/ Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan. Nurdiansyah, Hadi dkk. 2016. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X (Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam)*. Jakarta : Yrama Widya

2. Internet

<https://youtu.be/uI19h0b6NKF4>
<https://youtu.be/puaePUixOoY>
<https://www.zenius.net/blog/eksponen>
<https://rumuspintar.com/eksponen/>

BAHAN BACAAN GURU

1. Buku

Susanto, Dicky. 2021. *Buku Panduan Guru Matematika SMA/SMK/ Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan. Nurdiansyah, Hadi dkk. 2016. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X (Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam)*. Jakarta : Yrama Widya
Modul Ajar Guru

2. Internet

<https://youtu.be/uI19h0b6NKF4>
<https://youtu.be/puaePUixOoY>
<https://www.zenius.net/blog/eksponen>
<https://rumuspintar.com/eksponen/>

Semarang, 26 Juni 2024

Mengetahui,

Kepala Sekolah

Guru Mapel

Drs. A. Budiman, M.Si

Devi Erna Chintia, S.Pd

Lampiran 3

Modul Ajar Kelas XI

MODUL AJAR 1 MATEMATIKA SMA/MA FASE F

A. Informasi Umum

Kode Modul	MATEMATIKA.F.XI.2
Guru	Nunung Asfuriyah, S.Pd
Tahun Ajaran	2024/2025
Kelas/Fase Capaian	XI/Fase F
Elemen/Topik	Geometri
Alokasi Waktu	34 JP
Pertemuan Ke-	1-17
Profil Pelajar Pancasila	Kreatif, Bermalar kritis, dan Mandiri
Sarana Prasarana	LCD, Proyektor, Papan Tulis
Target Peserta Didik	Regular/tipikal
Model Pembelajaran	Problem-Based Learning
Mode Pembelajaran	Tatap Muka

B. Komponen Inti Tujuan Pembelajaran

Setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat:

1. mengidentifikasi luas juring dan panjang busur lingkaran
2. menentukan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring
3. menentukan hubungan sudut pusat dengan sudut keliling yang menghadap busur yang sama
4. menyelesaikan permasalahan nyata terkait dengan penerapan hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring
5. menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran
6. menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran

Pertemuan ke – 1

Pertanyaan Pemantik

1. Apakah definisi lingkaran?
2. Benda apa saja yang kalian temui yang berbentuk lingkaran?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi unsur-unsur lingkaran.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang unsur-unsur lingkaran.
- e. Guru memberikan gambaran tentang penerapan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi unsur-unsur lingkaran.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- Guru menayangkan gambar gerhana bulan dalam ppt, peserta didik diminta untuk mengamati bentuk-bentuk yang ada pada gambar.
- Peserta didik diminta untuk membaca dan mengamati bacaan “Gerhana Bulan sebagai Penerapan Garis Singgung Lingkaran” halaman 40 dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga.
- Peserta didik diminta untuk menyebutkan benda-benda sekitar yang memiliki bentuk lingkaran atau unsur-unsur lingkaran.
- Peserta didik diminta untuk mempelajari contoh soal halaman 41-42 dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga.
- Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang pengertian dan unsur-unsur lingkaran.
- Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami pengertian dan unsur-unsur lingkaran.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- Peserta didik dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang.
- Peserta didik diminta menyelesaikan :
 - Uji Pemahaman (Bagian A) nomor** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 42 untuk memahami pengertian dan unsur-unsur lingkaran.
 - Uji Pemahaman (Bagian B) nomor** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 43 untuk memahami pengertian dan unsur-unsur lingkaran.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep pengertian dan unsur-unsur lingkaran.
- Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep pengertian dan unsur-unsur lingkaran.
- Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
 - b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
 - c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 41 – 42 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.
- 3. Kegiatan Penutup**
- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu pengertian dan unsur-unsur lingkaran.
 - b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Tugas Individu** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 44.
 - c. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu sudut pusat dan sudut keliling.

Pertemuan Ke – 2

Pertanyaan Pemantik

1. Apa yang kalian ketahui mengenai sudut pusat dan sudut keliling?
2. Bagaimana hubungan antara sudut pusat dan sudut keliling?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi sudut pusat dan sudut kelilingnya.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang sudut pusat dan sudut kelilingnya.
- e. Guru memberikan gambaran tentang penerapan sudut pusat dan sudut kelilingnya dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi sudut pusat dan sudut keliling.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Guru bertanya apa yang dimaksud dengan sudut keliling dan sudut pusat serta bagaimana hubungan antara sudut keliling dan sudut pusat?
- b. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 44 – 46 terkait sudut pusat dan sudut kelilingnya.
- c. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang sudut pusat dan sudut kelilingnya.

- d. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami sudut pusat dan sudut kelilingnya.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- a. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan pertama.
- b. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 46 – 47 untuk memahami sudut pusat dan sudut kelilingnya.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- a. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- b. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- c. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep sudut pusat dan sudut kelilingnya.
- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep sudut pusat dan sudut kelilingnya.
- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
- b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 44 – 46 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu sudut pusat dan sudut kelilingnya.
- b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 47 – 48.
- c. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu sifat-sifat sudut keliling.

Pertemuan Ke – 3

Pertanyaan Pemantik

1. Apakah definisi sudut keliling?
2. Apa saja sifat-sifat sudut keliling?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi sifat-sifat sudut keliling.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang sifat-sifat sudut keliling.
- e. Guru memberikan gambaran tentang penerapan sifat-sifat sudut keliling dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi sifat-sifat sudut keliling

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Guru menampilkan dua gambar suatu sudut keliling dalam suatu ppt (satu gambar sudut keliling yang menghadap diameter dan satu gambar lagi sudut keliling yang menghadap busur-busur yang sama) ?
- b. Peserta didik mengamati gambar yang diberikan guru
- c. Guru bertanya berdasarkan gambar apa yang kalian dapat amati?
- d. Peserta didik diminta untuk mengamati kembali dan memberikan suatu informasi mengenai gambar-gambar tersebut.
- e. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 48 – 49 terkait sifat-sifat sudut keliling
- f. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang sifat-sifat sudut keliling
- g. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami sifat-sifat sudut keliling

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- a. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan pertama.
- b. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 49 – 50 untuk memahami operasi aljabar fungsi (penjumlahan).

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- a. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.

- b. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- c. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep sifat-sifat sudut keliling
- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep sifat-sifat sudut keliling
- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
- b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 48 – 49 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu sifat-sifat sudut keliling
- b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 50 – 51.
- c. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu segi empat tali busur.

Pertemuan Ke – 4 dan Ke – 5

Pertanyaan Pemantik

1. Apakah yang dimaksud dengan segi empat tali busur?
2. Bagaimana hubungan antarsudut yang ada dalam segi empat tali busur?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.

- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.
- e. Guru memberikan gambaran tentang penerapan segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Guru menampilkan gambar lingkaran dengan suatu segiemat yang berada di dalam lingkaran tersebut seperti yang ada pada gambar 2.11 Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 51.
- b. Peserta didik diminta untuk mengamati, kira-kira apa nama segi empat yang ada di dalam lingkaran tersebut dan bagaimana hubungan antarsudutnya?
- c. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 51 – 52 terkait segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.
- d. Peserta didik menyelesaikan **Aktivitas** di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 52 terkait segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.
- e. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.
- f. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- a. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
- b. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 53 – 54 untuk memahami segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- a. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- b. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- c. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.

- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.
- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
- b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 51 – 52 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.
- b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** nomor 1 – 5 dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 54.
- c. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu hubungan antar ruas garis dalam segi empat tali busur.

Pertemuan Ke – 6

Pertanyaan Pemantik

1. Apakah yang dimaksud dengan segi empat tali busur?
2. Bagaimana hubungan antar ruas garis yang ada dalam segi empat tali busur?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya.
- e. Guru memberikan gambaran tentang penerapan segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 51 – 52 terkait segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.
- b. Peserta didik menyelesaikan **Aktivitas** di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 53 terkait segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya.
- c. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya.
- d. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- a. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
- b. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 54 – 55 untuk memahami segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- d. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- e. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- f. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya.
- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep segi empat tali busur serta hubungan antar ruas garisnya.
- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.

- b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 51 – 52 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.
- b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Tugas Individu** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 56.
- c. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu hubungan sudut pusat, Panjang busur dan luas juring.

Pertemuan Ke – 7, Ke – 8 dan Ke – 9

Pertanyaan Pemantik

1. Apakah yang dimaksud dengan sudut pusat, Panjang busur dan juring?
2. Apa hubungan antara ketiganya?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
- e. Guru memberikan gambaran tentang penerapan hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Peserta didik mengamati gambar-gambar lingkaran beserta unsur-unsurnya.
- b. Peserta didik menyimak paparan singkat materi oleh guru.
- c. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 55 – 58 terkait hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
- d. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
- e. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- a. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
- b. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 59 untuk memahami hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian B)** nomor 1 – 9 dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 60 untuk memahami hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- a. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- b. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- c. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
- b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 55 – 58 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
- b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** nomor 10 – 12 dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 61.

- e. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu menyelesaikan masalah berkaitan hubungan antara sudut pusat, Panjang busur dan luas juring.

Pertemuan Ke – 10 dan Ke – 11

Pertanyaan Pemantik

1. Misalkan terdapat dua pipa air yang memiliki ukuran diameter yang sama akan di ikat dengan suatu kawat, bisakah kalian menentukan panjang minimum dari kawat tersebut?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi menyelesaikan masalah yang berkaitan hubungan antara sudut pusat, panjang busur dan luas juring.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang menyelesaikan masalah yang berkaitan hubungan antara sudut pusat, panjang busur dan luas juring dalam kehidupan sehari – hari.
- e. Guru memberikan gambaran tentang penerapan sudut pusat, panjang busur dan luas juring dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi sudut pusat, panjang busur dan luas juring dalam kehidupan sehari – hari.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Guru bertanya, misalkan terdapat dua pipa air yang memiliki ukuran diameter yang sama akan di ikat dengan suatu kawat, bisakah kalian menentukan panjang minimum dari kawat tersebut?
- b. Guru mengaitkan pembelajaran ini dengan pertemuan sebelumnya tentang hubungan antara sudut pusat, Panjang busur dan luas juring.
- c. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 61 – 67 yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan hubungan antara sudut pusat, Panjang busur dan luas juring.
- d. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang cara menyelesaikan masalah yang berkaitan hubungan antara sudut pusat, Panjang busur dan luas juring.
- e. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami bagaimana menyelesaikan masalah yang berkaitan hubungan antara sudut pusat, Panjang busur dan luas juring.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- a. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
- b. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 68 untuk memahami hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- a. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- b. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- c. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep menyelesaikan masalah yang berkaitan hubungan antara sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep menyelesaikan masalah yang berkaitan hubungan antara sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
- b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 61 – 67 dan pembahasan soal **Uji Pemahaman** halaman 68 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring.
- b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 68.
- c. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

Pertemuan Ke – 12 dan Ke – 13

Pertanyaan Pemantik

1. Apakah lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga?
2. Bagaimana menentukan jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.
- e. Guru memberikan gambaran tentang pencrapan lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Guru menampilkan gambar lingkaran yang berada di dalam ataupun luar segitiga seperti gambar 2.16 dan 2. 17 yang ada di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 69.
- b. Peserta didik diminta untuk mengamati dan menjawab pertanyaan:
 - Bagaimana lingkaran dalam segitiga terjadi?
 - Bagaimana lingkaran luar segitiga terjadi?
 - Bagaimana cara menentukan jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga?
- c. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 68 – 73 terkait lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.
- d. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.
- e. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- a. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
- b. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 74 untuk memahami lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- a. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- b. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- c. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.
- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.
- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
- b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 70 – 73 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu segi empat tali busur serta hubungan antarsudutnya.
- b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 75.
- c. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu Garis singgung lingkaran.

Pertemuan Ke – 14

Pertanyaan Pemantik

1. Apakah yang dimaksud dengan garis singgung lingkaran?
2. Apakah garis singgung lingkaran dapat ditarik dari titik di dalam atau luar lingkaran atau bisa dari keduanya?
3. Apakah kalian masih ingat dengan teorema pythagoras dalam suatu segitiga siku-siku?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.

2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi garis singgung lingkaran.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang garis singgung lingkaran.
- e. Guru memberikan gambaran tentang penerapan garis singgung lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi garis singgung lingkaran.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Guru menampilkan gambar garis singgung lingkaran seperti gambar 2.26 yang ada di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 77.
- b. Peserta didik diminta untuk mengamati dan menjawab pertanyaan:
 - Disebut apakah garis yang melalui lingkaran hanya di satu titik saja?
 - Bagaimana menggambarkan garis singgung lingkaran?
 - Bagaimana cara menghitung panjang garis singgung lingkaran?
- c. Peserta didik mengerjakan **Aktivitas** halaman 76.
- d. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 77 – 81 terkait garis singgung lingkaran.
- e. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang garis singgung lingkaran.
- f. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami garis singgung lingkaran.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- a. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
- b. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 82 untuk memahami garis singgung lingkaran.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- a. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- b. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- c. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep garis singgung lingkaran.
- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep garis singgung lingkaran.
- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
- b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 76 – 81 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu garis singgung lingkaran.
- b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 82 – 84.
- c. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu Garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Pertemuan Ke – 15 dan Ke – 16

Pertanyaan Pemantik

1. Jika terdapat dua lingkaran, apakah akan ada suatu garis yang sama-sama menyinggung lingkaran tersebut?
2. Jika ada, disebut apakah garis tersebut?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang garis singgung persekutuan dua lingkaran.
- e. Guru memberikan gambaran tentang pencrapan garis singgung persekutuan dua lingkaran kehidupan sehari-hari.

- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi garis singgung persekutuan dua lingkaran.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Guru menampilkan gambar garis singgung lingkaran seperti gambar 2.34 yang ada di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 85.
- b. Peserta didik diminta untuk mengamati dan menjawab pertanyaan:
 - Jika terdapat dua lingkaran, apakah akan ada suatu garis yang sama-sama menyinggung lingkaran tersebut?
 - Jika ada, disebut apakah garis tersebut
 - Bagaimana cara menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran?
- c. Peserta didik mengerjakan **Aktivitas** halaman 85.
- d. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 84 – 89 terkait garis singgung persekutuan dua lingkaran.
- e. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang garis singgung persekutuan dua lingkaran.
- f. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- a. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
- b. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 89 – 90 untuk memahami garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- a. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- b. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- c. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep garis singgung persekutuan dua lingkaran.
- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep garis singgung persekutuan dua lingkaran.

- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- a. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
- b. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- c. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 84 – 89 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu garis singgung lingkaran.
- b. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 90 – 91.
- c. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu Garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Pertemuan Ke – 17

Pertanyaan Pemantik

1. Apa saja penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran yang ada di sekitar kita?

Persiapan Pembelajaran

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan

- a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- b. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
- c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
- d. Guru memberikan apersepsi tentang penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran.
- e. Guru memberikan gambaran tentang penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran kehidupan sehari-hari.
- f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran.

2. Kegiatan Inti

Langkah 1. Orientasi Masalah

- a. Guru menampilkan gambar sebagai berikut



- b. Peserta didik diminta untuk mengamati dan menjawab pertanyaan:
 - Bagaimana cara kita memprediksi panjang rantai sepeda di atas.
 - Konsep apa yang kita gunakan untuk menggunakan Panjang rantai sepeda tersebut?
- c. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 91 – 96 terkait garis singgung persekutuan dua lingkaran.
- d. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran.
- e. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik

- c. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
- d. Peserta didik diminta:
 - menyelesaikan Uji Pemahaman (Bagian A) dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 96 nomor 1 – 2 untuk memahami penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok

- d. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
- e. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
- f. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- a. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran.
- b. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
- c. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran.

- d. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
- Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
- Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 91 – 96 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

3. Kegiatan Penutup

- Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan, yaitu garis singgung lingkaran.
- Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 96 nomor 3.
- Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu penilaian harian (asesmen).

Rencana Asesmen

Peserta didik mengerjakan tugas terstruktur, yaitu:

- Latihan Soal Akhir Bab** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 98 – 104.
- Soal Model AKM** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 104 – 106.

Pengayaan

- Peserta didik mengerjakan **Latihan Ulangan** (dengan memindai barcode) dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 58.
- Peserta didik mengerjakan **Soal Pengayaan dan Remedial** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 109.

Refleksi Peserta Didik dan Guru

Refleksi Peserta Didik

Setelah Anda belajar bertahap dan berlanjut melalui seluruh kegiatan pembelajaran yang ada dalam bab ini, berikut diberikan beberapa pertanyaan untuk mengukur diri Anda terhadap materi yang sudah Anda pelajari. Jawablah sejujurnya terkait dengan penguasaan materi pada bab ini!

- Apa yang anda ketahui tentang teorema-teorema dalam lingkaran?
- Apa yang anda ketahui tentang hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran?
- Apa yang anda ketahui tentang hubungan sudut pusat , Panjang busur lingkaran dan luas juring lingkaran?
- Bagaimana menghitung Panjang garis singgung persekutuan dalam dan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran?

Refleksi Guru

- Apakah pembelajaran dapat berlangsung sesuai rencana?

- Apakah peserta didik yang mengalami hambatan, dapat teridentifikasi dan terfasilitasi dengan baik?

C. Lampiran

Aktivitas Proyek

Silakan kerjakan **Praproyek** dari Buku Matematika SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 107 – 108.

Mengetahui,
Kepala SMA Kesatrian 1 Semarang

Semarang, 26 Juni 2024

Guru Mata Pelajaran

Drs. A. Budiman, M.Si

Nunung Asfuriyah, S.Pd

Bahan Bacaan Guru dan Peserta Didik

Buku Matematika SMA/MA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 39 – 109.

Glosarium

Apotema : garis yang menghubungkan titik pusat dengan tali busur (tegak lurus dengan tali busur)

Busur Lingkaran : garis berbentuk melengkung pada tepian lingkaran

Diameter (d) : garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran melalui titik pusat

Garis singgung lingkaran: garis yang menyinggung suatu objek geometri di suatu titik.

Jari-jari (r) : jarak antara pusat lingkaran dengan titik pada lingkaran

Juring Lingkaran: daerah yang dibatasi oleh busur dan dua jari-jari lingkaran

Sudut Pusat : sudut yang dibentuk oleh dua jari-jari dan berbentuk pada inti lingkaran

Sudut Keliling : sudut yang dibentuk oleh dua tali busur yang berbentuk di satu titik pada keliling lingkaran

Titik Pusat (P) : Titik yang menjadi pusat lingkaran yang terletak tepat di tengah lingkaran

Tali Busur : garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran

Tembereng : daerah yang dibatasi oleh busur dan tali busur

Daftar Pustaka

B. K. Noormandiri, 2022. *Matematika SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: PT Penerbit Erlangga

Lampiran 4

Transkrip Wawancara Guru Matematika Kelas X

Nama : DEVI ERNA CHINTIA, S.Pd
Sekolah : SMA KESATRIAN 1 SEMARANG
Mata Pelajaran/ kelas : MATEMATIKA
Tanggal : Selasa, 15 Oktober 2024

Transkrip wawancara kemampuan TPACK (Thecnological Pedagogical Content Knowledge) guru matematika dalam pembelajaran berbasis P5 (Proyck Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada guru matematika kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang

- P : Assalamualaikum, selamat pagi Bu.
DV : Waalaikumsalam, selamat pagi juga.
P : Terima kasih ya Bu sudah meluangkan waktu untuk wawancara hari ini. Semoga Ibu dalam keadaan sehat.
DV : Alhamdulillah sehat, terima kasih. Semoga kamu juga sehat dan semangat terus ya.
P : Alhamdulillah sehat, Bu. Hari ini saya ingin sedikit ngobrol tentang *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) dalam pembelajaran matematika, khususnya yang berbasis P5.
DV : Wah, menarik sekali itu. Silakan ya, semoga saya bisa bantu jawab dengan baik.
P : Baik Bu, yang pertama, apakah Ibu mengetahui perkembangan teknologi dalam pembelajaran matematika?
DV : Iya, saya tahu beberapa yang cukup populer. Misalnya Geogebra, lalu saya juga sering menggunakan Microsoft PowerPoint atau Canva untuk membantu penyampaian materi.
P : Wah, keren Bu! Lalu biasanya bagaimana Ibu memanfaatkan teknologi tersebut dalam pembelajaran?
DV : Saya pakai teknologi sesuai kebutuhan. Kalau materinya sulit dipahami hanya lewat penjelasan, biasanya saya buat visualnya dengan PowerPoint atau gunakan aplikasi interaktif. Tentu saya juga menyesuaikan dengan waktu yang tersedia.
P : Nah, kalau dalam konteks pembelajaran berbasis P5, apakah Ibu juga menggunakan teknologi?
DV : Tentu, saya gunakan saat memang mendukung pembelajaran proyek. Misalnya, saat siswa mengerjakan tugas, saya minta mereka pakai Canva atau PowerPoint untuk mempresentasikan hasilnya.
P : Menarik Bu. Kalau dalam pengelolaan kelas sendiri, bagaimana Ibu menjaga agar suasana tetap kondusif?
DV : Saya upayakan agar siswa aktif. Biasanya dengan diskusi kelompok, tanya jawab, atau tugas proyek sederhana yang nanti mereka presentasikan. Kalau siswa dilibatkan aktif, suasana kelas jadi lebih hidup dan kondusif.
P : Setuju banget Bu. Biar mereka nggak cuma duduk diam ya. Strategi apa lagi Bu yang Ibu terapkan agar pembelajaran matematika jadi lebih variatif?
DV : Saya pakai pembelajaran berdiferensiasi, jadi siswa bisa belajar sesuai dengan gaya mereka. Saya juga pakai teknologi interaktif seperti Geogebra, pembelajaran kolaboratif, dan latihan mandiri di akhir sesi.

- P : Wah lengkap sekali Bu. Kalau menyesuaikan pembelajaran dengan elemen-elemen P5, biasanya seperti apa?
- DV : Saya masukkan elemen P5 ke dalam modul ajar. Misalnya untuk membentuk kemandirian, saya beri tugas individu. Atau kalau ingin menumbuhkan kreativitas, saya beri proyek kelompok yang bebas dikembangkan.
- P : Bagaimana Ibu menyusun penilaiannya agar sesuai dengan elemen P5?
- DV : Penilaiannya saya susun mengacu pada modul ajar. Jadi sudah dirancang sesuai kompetensi dan elemen P5 yang ingin dicapai.
- P : Kalau boleh tahu Bu, biasanya Ibu mengambil materi pembelajaran dari mana?
- DV : Saya gunakan sumber yang terbaru, terutama Buku Panduan Guru Matematika Kurikulum Merdeka untuk Kelas X. Tapi kalau perlu tambahan, saya juga cari referensi lain dari internet.
- P : Bagaimana cara Ibu menjelaskan materi agar siswa benar-benar paham dan sesuai dengan modul ajar?
- DV : Saya tetap menjelaskan materi secara langsung, tapi saya juga mendorong siswa untuk aktif bertanya atau berdiskusi. Kadang saya bagi mereka dalam kelompok kecil untuk diskusi, lalu mempresentasikan hasilnya.
- P : Jadi lebih interaktif ya Bu. Kalau pembelajaran sesuai elemen P5, penyampaian juga seperti itu?
- DV : Iya, saya tetap menggunakan pembelajaran berdiferensiasi. Misalnya, saya ajak siswa tanya jawab, kemudian beri soal untuk mereka kerjakan sendiri, lalu bahas bersama. Kadang juga lewat diskusi kelompok.
- P : Kalau dari sisi teknologi Bu, seperti apa penggunaannya agar pembelajaran jadi lebih efektif?
- DV : Saya gunakan PowerPoint saat menjelaskan materi, dan Google Form untuk pretest atau posttest. Jadi evaluasinya juga bisa dilakukan secara efisien.
- P : Supaya siswa juga bisa memaksimalkan teknologi, Ibu punya strategi khusus?
- DV : Saya beri mereka akses ke video pembelajaran, misalnya lewat YouTube. Lalu saya bagi mereka dalam kelompok kecil untuk bahas satu topik, dan hasilnya mereka presentasikan dengan PowerPoint.
- P : Mantap sekali Bu. Kalau bicara tentang teknologi yang terus berkembang, bagaimana Ibu menanggapi?
- DV : Saya masih terus belajar. Tapi yang sudah saya kuasai, seperti PowerPoint, saya gunakan dulu. Ke depan, saya akan terus belajar dan mencoba teknologi baru yang mendukung pembelajaran.
- P : Menurut Ibu, apakah penggunaan teknologi sejauh ini sudah efektif untuk mendukung elemen P5?
- DV : Iya, cukup efektif. Misalnya siswa yang biasanya bosan belajar matematika jadi lebih tertarik ketika saya gunakan media yang menarik. Mereka juga jadi lebih memahami materinya.
- P : Strategi mengajarnya sendiri selama ini apa saja Bu?
- P : Apakah strategi itu efektif untuk pembelajaran berbasis P5?
- DV : Saya rasa iya. Karena siswa jadi lebih aktif, lebih suka belajar, dan hasil belajarnya juga meningkat.
- P : Setelah menerapkan strategi dan teknologi itu, apakah tujuan pembelajaran P5 bisa tercapai?

- DV : Iya, sejauh ini tujuan P5 yang diharapkan bisa tercapai.
- P : Dibandingkan pembelajaran sebelumnya, apakah sekarang lebih efektif?
- DV : Sangat. Karena sekarang lebih terstruktur dan menyenangkan. Siswa juga tidak pasif lagi.
- P : Terakhir Bu, bagaimana perkembangan siswa dalam membangun pemahaman materi melalui penggunaan teknologi?
- DV : Alhamdulillah, sangat terlihat perkembangannya. Mereka lebih cepat memahami materi, dan lebih percaya diri saat menyampaikan hasil belajar mereka.
- P : Wah, terima kasih banyak ya Bu atas waktunya dan penjelasan yang sangat lengkap dan inspiratif.
- DV : Sama-sama. Semoga wawancara ini bermanfaat ya. Senang bisa berbagi.
- P : Sangat bermanfaat, Bu. Semoga Ibu selalu sehat dan dan diberkahi oleh Allah SWT.
- DV : Aamiin, terima kasih. Semoga kamu juga sukses dengan skripsinya ya.

Lampiran 5

Transkrip Wawancara Guru Matematika Kelas XI

Nama : Ibu Nunung Asfuriyah, S. Pd.
Sekolah : SMA Kesatrian 1 Semarang
Mata Pelajaran/ kelas : Matematika/ XI
Tanggal : Kamis, 10 Oktober 2024

Transkrip wawancara kemampuan TPACK (Thecnological Pedagogical Content Knowledge) guru matematika dalam pembelajaran berbasis P5 (Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) guru matematika kelas XI SMA Kesatrian 1 Semarang

- P : Selamat pagi, Bu. Terima kasih sudah meluangkan waktunya hari ini untuk saya wawancara. Semoga Ibu dalam keadaan sehat ya?
- NN : Selamat pagi, Alhamdulillah, saya sehat. Senang sekali bisa berbagi pengalaman di sini.
- P : Langsung saja ya Bu, saya ingin bertanya seputar *TPACK (Thecnological Pedagogical Content Knowledge)* pembelajaran matematika. Pertama-tama, apakah Ibu mengetahui perkembangan teknologi yang bisa digunakan dalam pembelajaran matematika?
- NN : Ya, saya cukup mengikuti beberapa perkembangan. Saat ini saya mengenal dan menggunakan beberapa teknologi seperti Canva dan GeoGebra yang bisa membantu dalam menyampaikan materi secara lebih menarik.
- P : Wah, menarik Bu. Kalau boleh tahu, bagaimana Ibu memanfaatkan teknologi tersebut dalam proses pembelajaran matematika di kelas?
- NN : Biasanya saya menyesuaikan teknologi yang digunakan dengan materi yang sedang diajarkan. Misalnya untuk materi yang butuh visualisasi, saya pakai Canva atau video pembelajaran. Jadi, tidak semua materi harus pakai teknologi, tapi kalau bisa menunjang pemahaman siswa, saya gunakan.
- P : Kalau dikaitkan dengan pembelajaran berbasis *Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila* atau P5, bagaimana teknologi digunakan dalam konteks ini?
- NN : Saya menggunakan teknologi sesuai kebutuhan. Sekarang ini teknologi berkembang begitu cepat, jadi saya berusaha mengikuti perkembangannya. Kemudian saya coba terapkan dalam pembelajaran supaya siswa merasa pembelajaran matematika lebih bermakna dan dekat dengan kehidupan mereka.
- P : Nah, menarik sekali Bu. Selain dari sisi teknologi, kami juga ingin tahu nih, bagaimana Ibu mengelola kelas agar suasana selama pembelajaran matematika tetap kondusif?
- NN : Biasanya saya mencoba membaur dengan anak-anak selama proses belajar. Saya ingin mereka merasa nyaman, sehingga mereka tidak ragu untuk bertanya atau menyampaikan pendapat. Saya percaya kalau suasananya hangat, anak-anak akan lebih terbuka.
- P : Setuju Bu. Nah, supaya pembelajaran matematika lebih variatif, strategi apa yang biasa Ibu terapkan?

- P : Strategi mengajarnya sendiri seperti apa, Bu?
- NN : Biasanya saya buat kelompok diskusi, lalu masing-masing kelompok mempresentasikan hasilnya. Setelah itu, saya berikan penjelasan tambahan agar semua siswa punya pemahaman yang sama.
- P : Menurut Ibu, apakah strategi tersebut sudah efektif untuk pembelajaran matematika berbasis P5?
- NN : Ya, saya melihatnya begitu. Siswa jadi lebih aktif, berani bertanya, menyampaikan pendapat. Tidak hanya pasif mendengarkan saja.
- P : Setelah menerapkan strategi dan teknologi yang sesuai, apakah tujuan pembelajaran berbasis P5 bisa tercapai?
- NN : Alhamdulillah, sejauh ini tercapai dengan baik.
- P : Kalau dibandingkan dengan pembelajaran sebelum-sebelumnya yang belum menggabungkan teknologi, apakah sekarang lebih efektif?
- NN : Iya, menurut saya lebih efektif. Siswa lebih aktif, lebih terlibat dalam proses belajar, dan tampak lebih menikmati pembelajaran matematika.
- P : Terakhir Bu, bagaimana Ibu melihat perkembangan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui penggunaan teknologi ini?
- NN : Teknologi sangat membantu mereka mengakses materi dan soal-soal. Anak-anak jadi lebih mandiri, lebih kreatif, dan saya sebagai guru tinggal mengarahkan serta memantau proses mereka.
- P : Terima kasih banyak ya Bu, atas waktu dan jawabannya yang sangat menginspirasi. Semoga praktik baik ini bisa ditularkan ke rekan-rekan guru lainnya.
- NN : Sama-sama. Senang bisa berbagi. Semoga bermanfaat ya!

Lampiran 6

Lembar Observasi Kelas X

Nama : Ibu Devi Chandra, S.Pd.
 Sekolah :
 Mata Pelajaran/ kelas : X, Matematika
 Waktu :
 Tanggal : Kamis, 5 September 2024

Instrument observasi kemampuan *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) guru matematika dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada penelitian ini adalah:

1. Indikator *Content Knowledge* (CK):

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar			✓	
2.	Menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru			✓	
3.	Memberi contoh soal yang relevan			✓	
4.	Menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan			✓	

$\frac{12}{16} \times 100\%$
 $0,75 \times 100\%$
 75%

2. Indikator *Pedagogical Knowledge* (PK):

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif				✓
2.	Menggunakan strategi pembelajaran matematika yang variatif			✓	
3.	Menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa			✓	
4.	Melakukan kegiatan reflektif di akhir pembelajaran matematika				✓
5.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar				✓

$\frac{22}{24} \times 100\%$
 $0,917 \times 100\%$
 $91,7\%$

6.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari				✓
----	--	--	--	--	---

3. Indikator *Technological Knowledge (TK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memfaatkan teknologi ke dalam pembelajaran matematika	✓			
2.	Menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu pada modul ajar	✓			
3.	Menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung	✓			
4.	Mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran		✓		

$\frac{5}{16} \times 100\%$
 $0,3125 \times 100\%$
 $31,25\%$

4. Indikator *Technological Content Knowledge (TCK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan	✓			
2.	Menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan		✓		

$\frac{3}{8} \times 100\%$
 $0,375 \times 100\%$
 $37,5\%$

5. Indikator *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika	✓			
2.	Memfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran	✓			
3.	Memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri	✓			

$\frac{5}{20} \times 100\%$
 25%

4.	Menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika	✓			
5.	Mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat	✓			

6. Indikator *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika			✓	
2.	Melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika				✓
3.	Merancang tahapan materi yang sesuai dengan pemahaman siswa				✓
4.	Memilih strategi pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan			✓	
5.	Membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampaikan meskipun tanpa menggunakan teknologi			✓	
6.	Memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran				✓

$$\frac{21}{24} \times 100\%$$

$$87,5\%$$

7. Indikator *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memadukan teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	✓			
2.	Mengkoneksikan teknologi (alat peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika	✓			
3.	Memilih strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan	✓			
4.	Mengaktifkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat	✓			

$$\frac{4}{4} \times 100\%$$

$$100\%$$

Handwritten signature
Des. Elan'a

Handwritten signature
Fahri Alayud

Nama : Ibu ~~Christa~~ Deri Chintia, S.Pd.
 Sekolah :
 Mata Pelajaran/ kelas : X, Matematika
 Waktu :
 Tanggal : Kamis, 10 Oktober 2024

2

Instrument observasi kemampuan *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)* guru matematika dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada penelitian ini adalah:

1. Indikator *Content Knowledge (CK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar				✓
2.	Menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru			✓	
3.	Memberi contoh soal yang relevan			✓	
4.	Menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan				✓

$$\frac{14}{16} \times 100\% = 87,5\%$$

2. Indikator *Pedagogical Knowledge (PK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif				✓
2.	Menggunakan strategi pembelajaran matematika yang variatif	✓			
3.	Menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa				✓
4.	Melakukan kegiatan reflektif di akhir pembelajaran matematika				✓
5.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar				✓

$$\frac{21}{24} \times 100\% = 87,5\%$$

6.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari				✓
----	--	--	--	--	---

3. Indikator *Technological Knowledge (TK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memfaatkan teknologi ke dalam pembelajaran matematika	✓			
2.	Menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu pada modul ajar	✓			
3.	Menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung	✓			
4.	Mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran		✓		

$$\frac{5}{6} \times 100\%$$

$$83,33\%$$

$$83,33\%$$

4. Indikator *Technological Content Knowledge (TCK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan	✓			
2.	Menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan		✓		

$$\frac{3}{8} \times 100\%$$

$$37,5\%$$

$$37,5\%$$

5. Indikator *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika	✓			
2.	Memfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran	✓			
3.	Memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri	✓			

$$\frac{5}{20} \times 100\%$$

$$25\%$$

$$25\%$$

4	Menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika	✓			
5	Mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat	✓			

6. Indikator *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika			✓	
2.	Melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika				✓
3.	Merancang tahapan materi yang sesuai dengan pemahaman siswa			✓	
4.	Memilih strategi pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan			✓	
5.	Membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampaikan meskipun tanpa menggunakan teknologi			✓	
6.	Memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran				✓

$$\begin{aligned}
 & 2,0 \times 100\% \\
 & 20 \\
 & 0,83 \times 100\% \\
 & 83\%
 \end{aligned}$$

7. Indikator *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memadukan teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	✓			
2.	Mengkoneksikan teknologi (alat peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika	✓			
3.	Memilih strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan	✓			
4.	Mengaktifkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat	✓			

$$\begin{aligned}
 & \frac{4}{10} \times 100\% \\
 & 40\%
 \end{aligned}$$


 Devi Lestari


 Fa-ika Alifan

Nama : Iku Dwi Chintia, S.Pd.
 Sekolah :
 Mata Pelajaran/ kelas : X, Matematika
 Waktu :
 Tanggal : Kamis, 10 Oktober 2024

Instrument observasi kemampuan *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)* guru matematika dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada penelitian ini adalah:

1. Indikator *Content Knowledge (CK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar				✓
2.	Menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru			✓	
3.	Memberi contoh soal yang relevan			✓	
4.	Menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan				✓

$$\frac{14}{16} \times 100\% = 87,5\%$$

2. Indikator *Pedagogical Knowledge (PK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif				✓
2.	Menggunakan strategi pembelajaran matematika yang variatif	✓			
3.	Menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa			✓	
4.	Melakukan kegiatan reflektif di akhir pembelajaran matematika				✓
5.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar				✓

$$\frac{20}{24} \times 100\% = 83\%$$

6.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari				✓
----	--	--	--	--	---

3. Indikator *Technological Knowledge (TK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memfaatkan teknologi ke dalam pembelajaran matematika	✓			
2.	Menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu pada modul ajar	✓			
3.	Menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung	✓			
4.	Mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran		✓		

$$\begin{aligned} \sum &= 4 \\ &\times 100\% \\ &= 0,3125 \times 100\% \\ &= 31,25\% \end{aligned}$$

4. Indikator *Technological Content Knowledge (TCK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan	✓			
2.	Menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan		✓		

$$\begin{aligned} \sum &= 2 \\ &\times 100\% \\ &= 0,375 \times 100\% \\ &= 37,5\% \end{aligned}$$

5. Indikator *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika	✓			
2.	Memfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran	✓			
3.	Memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri	✓			

$$\begin{aligned} \sum &= 3 \\ &\times 100\% \\ &= 0,25 \times 100\% \\ &= 25\% \end{aligned}$$

4.	Menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika	✓			
5.	Mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat	✓			

6. Indikator *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika				✓
2.	Melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika				✓
3.	Merancang tahapan materi yang sesuai dengan pemahaman siswa				✓
4.	Memilih strategi pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan			✓	
5.	Membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampaikan meskipun tanpa menggunakan teknologi			✓	
6.	Memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran				✓

$$\frac{22}{24} \times 100\%$$

$$0,917 \times 100\%$$

$$91,7\%$$

7. Indikator *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memadukan teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	✓			
2.	Mengkoneksikan teknologi (alat peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika	✓			
3.	Memilih strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan	✓			
4.	Mengaktifkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat	✓			

$$\frac{4}{16} \times 100\%$$

$$25\%$$

Cat
Davi C. L. N. S.

H
F. M. S. H. S. H. S.

Lampiran 7

Lembar Observasi Kelas XI

Nama : Ibu Nunung Aspuriyat, S.Pd.
 Sekolah :
 Mata Pelajaran/ kelas : XI 1, Matematika
 Waktu :
 Tanggal : Kamis, 10 Oktober 2024

Instrument observasi kemampuan *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) guru matematika dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada penelitian ini adalah:

1. Indikator *Content Knowledge* (CK):

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar			✓	
2.	Menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru			✓	
3.	Memberi contoh soal yang relevan			✓	
4.	Menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan				✓

$$\frac{3}{4} \times 100\%$$

$$\frac{75}{100} \times 100\%$$

$$75\%$$

2. Indikator *Pedagogical Knowledge* (PK):

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif				✓
2.	Menggunakan strategi pembelajaran matematika yang variatif	✓			
3.	Menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa			✓	
4.	Melakukan kegiatan reflektif di akhir pembelajaran matematika				✓
5.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar	✓			

$$\frac{17}{24} \times 100\%$$

$$\frac{70.83}{100} \times 100\%$$

$$70.83\%$$

6.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari				✓
----	--	--	--	--	---

3. Indikator *Technological Knowledge (TK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memanfaatkan teknologi ke dalam pembelajaran matematika	✓			
2.	Menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu pada modul ajar	✓			
3.	Menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung	✓			
4.	Mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran		✓		

$\frac{5}{16} \times 100\%$
 $31,25\%$

4. Indikator *Technological Content Knowledge (TCK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan	✓			
2.	Menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan		✓		

$\frac{3}{8} \times 100\%$
 $37,5\%$

5. Indikator *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika	✓			
2.	Memanfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran	✓			
3.	Memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri	✓			

$\frac{5}{20} \times 100\%$
 25%

4.	Menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika	✓			
5.	Mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat	✓			

6. Indikator Pedagogical Content Knowledge (PCK):

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika			✓	
2.	Melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika				✓
3.	Merancang tahapan materi yang sesuai dengan pemahaman siswa				✓
4.	Memilih strategi pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan			✓	
5.	Membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampaikan meskipun tanpa menggunakan teknologi			✓	
6.	Memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran				✓

$$\frac{21}{24} \times 100\%$$

$$0,875 \times 100\%$$

$$87,5\%$$

7. Indikator Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK):

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memadukan teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	✓			
2.	Mengkoneksikan teknologi (alat peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika	✓			
3.	Memilih strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan	✓			
4.	Mengaktifkan siswa dalam konstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat	✓			

$$\frac{4}{16} \times 100\%$$

$$25\%$$

Nama : Ibu Nunung Asprayah
 Sekolah :
 Mata Pelajaran/ kelas : XI, Matematika
 Waktu :
 Tanggal : Kamis, 10 Oktober 2024

2

Instrumen observasi kemampuan *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) guru matematika dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada penelitian ini adalah:

1. Indikator *Content Knowledge* (CK):

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar				✓
2.	Menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru			✓	
3.	Memberi contoh soal yang relevan			✓	
4.	Menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan				✓

$\frac{14}{16} \times 100\%$
 $0,875 \times 100\%$
 $87,5\%$

2. Indikator *Pedagogical Knowledge* (PK):

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif				✓
2.	Menggunakan strategi pembelajaran matematika yang variatif				✓
3.	Menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa				✓
4.	Melakukan kegiatan reflektif di akhir pembelajaran matematika				✓
5.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar	✓			

$\frac{21}{24} \times 100\%$
 $0,875 \times 100\%$
 $87,5\%$

6.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari				✓
----	--	--	--	--	---

3. Indikator *Technological Knowledge (TK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memfaatkan teknologi ke dalam pembelajaran matematika	✓			
2.	Menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu pada modul ajar	✓			
3.	Menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung	✓			
4.	Mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran		✓		

$\frac{\sum}{16} \times 100\%$
 $0,3125 \times 100\%$
 $31,25\%$

4. Indikator *Technological Content Knowledge (TCK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan	✓			
2.	Menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan		✓		

$\frac{3}{8} \times 100\%$
 $0,375 \times 100\%$
 $37,5\%$

5. Indikator *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika	✓			
2.	Memfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran	✓			
3.	Memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri	✓			

$\frac{\sum}{20} \times 100\%$
 25%

4.	Menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika	✓				
5.	Mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat	✓				

6. Indikator *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika			✓	
2.	Melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika				✓
3.	Merancang tahapan materi yang sesuai dengan pemahaman siswa			✓	
4.	Memilih strategi pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan			✓	
5.	Membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampaikan meskipun tanpa menggunakan teknologi				✓
6.	Memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran				✓

$$\frac{21}{24} \times 100\%$$

$$0,875 \times 100\%$$

$$87,5\%$$

7. Indikator *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memadukan teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	✓			
2.	Mengkoneksikan teknologi (alat peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika	✓			
3.	Memilih strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan	✓			
4.	Mengaktifkan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat	✓			

$$\frac{4}{16} \times 100\%$$

$$25\%$$

Nama : Ibu Nunung Asriyeh, S.Pd.
 Sekolah :
 Mata Pelajaran/ kelas : XI, Matematika
 Waktu :
 Tanggal : Kamis, 17 Oktober 2024

Instrument observasi kemampuan *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)* guru matematika dalam pembelajaran berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada penelitian ini adalah:

1. Indikator *Content Knowledge (CK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyampaikan materi secara jelas, logis, dan sesuai dengan rencana pembelajaran matematika pada modul ajar				✓
2.	Menyesuaikan perkembangan materi matematika dengan sumber terbaru			✓	
3.	Memberi contoh soal yang relevan			✓	
4.	Menjelaskan konsep materi matematika yang akan disampaikan				✓

$\frac{14}{16} \times 100\%$
 $0,875 \times 100\%$
 $87,5\%$

2. Indikator *Pedagogical Knowledge (PK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Mengelola kelas agar pembelajaran matematika tetap kondusif				✓
2.	Menggunakan strategi pembelajaran matematika yang variatif	✓			
3.	Menyesuaikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa			✓	
4.	Melakukan kegiatan reflektif di akhir pembelajaran matematika				✓
5.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika berbasis P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada modul ajar	✓			

$\frac{17}{24} \times 100\%$
 $0,71 \times 100\%$
 71%

6.	Menyusun bentuk penilaian yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari				✓
----	--	--	--	--	---

3. Indikator *Technological Knowledge (TK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memanfaatkan teknologi ke dalam pembelajaran matematika	✓			
2.	Menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu pada modul ajar	✓			
3.	Menggunakan media / aplikasi yang sesuai dengan materi pembelajaran matematika yang berlangsung	✓			
4.	Mengetahui teknis penggunaan berbagai macam teknologi yang digunakan dalam pembelajaran		✓		

$$\frac{5}{16} \times 100\%$$

$$0,3125 \times 100\%$$

$$31,25\%$$

4. Indikator *Technological Content Knowledge (TCK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan	✓			
2.	Menguasai teknis penggunaan teknologi yang dapat menunjang pemahaman materi matematika yang diajarkan		✓		

$$\frac{3}{8} \times 100\%$$

$$0,375 \times 100\%$$

$$37,5\%$$

5. Indikator *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan teknologi yang sesuai dengan strategi pembelajaran matematika	✓			
2.	Memanfaatkan teknologi-teknologi yang tersedia sebagai alat bantu dalam pembelajaran	✓			
3.	Memfasilitasi penggunaan teknologi bagi siswa untuk menemukan lebih banyak informasi secara mandiri	✓			

$$\frac{5}{20} \times 100\%$$

$$25\%$$

4.	Menggunakan alat peraga yang telah dibuat untuk menghidupkan suasana belajar matematika	✓			
5.	Mengelola pembelajaran menggunakan teknologi berupa alat peraga yang telah dibuat	✓			

6. Indikator *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menyesuaikan pendekatan pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika			✓	
2.	Melakukan penilaian yang sesuai dengan konten dalam materi matematika				✓
3.	Merancang tahapan materi yang sesuai dengan pemahaman siswa				✓
4.	Memilih strategi pembelajaran sesuai dengan materi yang akan disampaikan		✓		
5.	Membuat siswa aktif menyelesaikan suatu masalah yang nyata pada materi yang disampaikan meskipun tanpa menggunakan teknologi				✓
6.	Memberikan solusi ketika siswa mengalami kesulitan terhadap materi pembelajaran				✓

$$\frac{21}{24} \times 100\%$$

$$0,875 \times 100\%$$

$$87,5\%$$

7. Indikator *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*:

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Memadukan teknologi dengan metode yang sesuai dengan materi matematika yang dipelajari	✓			
2.	Mengkoneksikan teknologi (alat peraga / software) ke dalam pembelajaran matematika	✓			
3.	Memilih strategi pembelajaran dan teknologi atau alat peraga yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan	✓			
4.	Mengaktifkan siswa dalam konstruksi pengetahuan yang mendalam terkait materi yang akan disampaikan dengan menggunakan teknologi berupa alat peraga yang dibuat	✓			

$$\frac{4}{16} \times 100\%$$

$$\frac{1}{4} \times 100\%$$

$$25\%$$

Lampiran 8

Dokumentasi







Lampiran 9

Daftar Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

Nama : Farida Ulviyatul Azizah
NIM : 2008056043
TTL : Kebumen, 10 April 2001
Alamat : Kertodeso, Mirit, Kebumen
E-mail : ulvifarida061@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. RA Nurul Iman Kertodeso
- b. MI Nurul Iman Kertodeso
- c. SMP Syubbanul Wathon Tegalrejo
- d. SMK Syubbanul Wathon Tegalrejo

2. Pendidikan Informal

- a. API Asri Tegalrejo Magelang
- b. PPTQ AL-Hikmah Tugurejo Semarang

Semarang, 18 Maret 2025

Penulis

Farida Ulviyatul Azizah
NIM. 2008056043