

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA**



**SHERLY TRESIA APRIA SANUR
NPM.180105022**

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUANALAM
UNIVERSITAS HAMZANWADI
2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SHERLY TRESIA APRIA SANUR

NPM : 180105022

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis *Creative Problem Solving* Terintegrasi TPACK Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa”

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai bagian acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Pancor , 2022

Yang menyatakan,



SHERLY TERSIA APRIA SANUR
NPM. 180105022

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

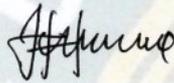
**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA**

**SHERLY TRESIA APRIA SANUR
NPM.180105022**

Pancor, 15 AGUSTUS 2022

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,



Dr. H. Edy Waluyo, M.Pd.
NIP.196610311994121001



Dr. Sri Supiyati, M.Pd.Si.
NIDN.0802047901

Mengetahui:
Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika



Dr. Sri Supiyati, M.Pd.Si.
NIDN.0802047901

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA**

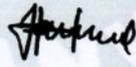
Disusun oleh:

**SHERLY TRESIA APRIA SANUR
180105022**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hamzanwadi

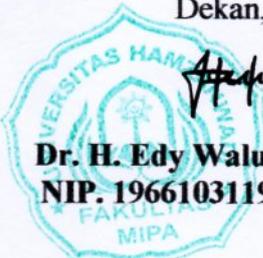
Pada tanggal :2022

TIM PENGUJI

Nama, jabatan	Tanda tangan	tanggal
Ketua Penguji Dr. Muhammad Halqi, M.Pd. NIP.197805032011011005		7/9/2022
Anggota 1 Dr. H Edy Waluyo, M.Pd. NIP.196610311994121001		08/09/2022
Anggota 2 Dr. Sri Supiyati, M.Pd.Si. NIDN.0802047901		08/09/2022

Pancor, 08 September 2022
Mengetahui dan Mengesahkan
Dekan,


Dr. H. Edy Waluyo, M. Pd.
NIP. 196610311994121001



ABSTARK

SHERLY TRESIA APRIA SANUR. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis *Creative Problem Solving* Terintegrasi TPACK Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Hamzanwadi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian yang dilakukan ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Develoment (R&D)*. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan yang dimodifikasi dari Model Borg and Gall dan model pengembangan *Dick and Carey*. Pengembangan desain pembelajaran mencakup analisis kebutuhan, desain produk, pengembangan produk, implementasi dan evaluasi produk. Instrumen yang digunakan terdiri dari (1) lembar validasi Rancangan Pembelajaran, (2) lembar validasi modul ahli materi, (3) lembar validasi modul ahli media, (4) angket kepraktisan guru dan siswa, (5) lembar observasi aktivitas guru dan siswa, dan (6) Tes Hasil Belajar (THB). Data kepraktisan terdiri dari data penilaian kepraktisan materi pada Rancangan Pembelajaran dan Modul dan angket respon siswa. Data keefektifan dianalisis dari observasi aktivitas guru dan siswa, dan juga dianalisis dari hasil belajar siswa. Uji coba dilakukan pada kelas XI IPA 4 SMAN 2 Selong. Berdasarkan analisis uji coba menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving terintegrasi TPACK* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Kualitas kevalidan produk rancangan pembelajaran memenuhi kriteria sangat valid dari dengan perolehan skor 484 dengan skor maksimal 465, modul ahli materi dengan total aktual skor 317 dengan skor maksimal 300, modul ahli media skor aktual 173 dengan skor maksimal 161, dan validasi THB 0,81 dari skor masimal 0,80. Kriteria kepraktisan terlihat berdasarakan hasil penilaian guru dengan perolehan skor aktual 155 dari skor maksimal 52,05 dan skor aktual 105 untuk modul ahli materi dengan skor maksimal 72 dan respon siswa dengan persentase 89,95%. Kriteria keefektifan terlihat dari hasil anlisis tes hasil belajar siswa dimana hasil belajar siswa telah mencapai rata-rata skor 89,93 dengan persentase mancapai 80,63%.

Kata Kunci: Perangkat Pembelajaran, Creative Problem Solving, TPACK

ABSTRACT

SHERLY TRESIA APRIA SANUR. (2022). Development Of Mathematics Learning Devices Based On *Creative Problem Solving* Integrated TPACK To Improve Mathematical Communication Ability. Mathematics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA) Hamzanwadi University.

This study aims to determine the validity, practicality, and effectiveness of the development of mathematics learning tools based *creative problem solving* to improve students' mathematical communication skills. This research is a type of research and development (R&D). The development model used is a modified development model from the Borg and Gall model and the *Dick and Carey*. Learning design development includes needs analysis, product design, product development, product implementation and evaluation. The instruments used consist of (1) Learning Design validation sheets, (2) material expert module validation sheets, (3) media expert module validation sheets, (4) teacher and student practicality questionnaires, (5) teacher and student activity observation sheets, and (6) Learning Outcome Test (THB). The practicality data consists of data on the practicality of the material on the Learning and Module Designs and student response questionnaires. Effectiveness data were analyzed from observations of teacher and student activities, and also analyzed from student learning outcomes. The trial was conducted in class XI IPA 4 SMAN 2 Selong. Based on the trial analysis, it was shown that the *Creative Problem Solving-based learning tools integrated* with TPACK to improve students' mathematical communication skills had met the valid, practical and effective criteria. The quality of the validity of the learning design product meets the very valid criteria, from the acquisition of a score of 484 with a maximum score of 465, the material expert module with an actual total score of 317 with a maximum score of 300, the media expert module with an actual score of 173 with a maximum score of 161, and THB validation of 0.81 from maximum score 0.80. Practical criteria can be seen based on the results of the teacher's assessment with an actual score of 155 from a maximum score of 52.05 and an actual score of 105 for the material expert module with a maximum score of 72 and student responses with a percentage of 89.95%. The effectiveness criteria can be seen from the results of the analysis of student learning outcomes where student learning outcomes have reached an average score of 89.93 with a percentage of 80.63%.

Keywords: Learning Devices, *Creative Problem Solving*, TPACK

MOTTO

Usahakan semampumu, jalani sebisamu.

Istirahat jika lelah tetapi jangan sampai menyerah.

Ini hanya masalah waktu, mataharipun akan terbit bila waktu pagi telah datang.

Karena Takdir yang indah sudah di siapkan, kamu hanya perlu sedikit bersabar dengan perbanyak ikhtiar

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis persembahkan kehadiran ALLAH SWT yang maha berkuasa atas segalanya. Tiadalah semua ini berarti tanpa kuasa-Nya dan tiadalah keberhasilan ini tanpa ridah-Nya. Manisnya keberhasilan akan menghapus pahitnya kesabaran. Nikmatnya memperoleh kemenangan akan menghilangkan letihnya perjuangan. Hidup adalah perjuangan yang harus dimenangkan, pengalaman akan membawa kita pada kegagalan dan keberhasilan, yang keduanya sama-sama akan membuat kita terus berkembang dan akhirnya menggapai kesuksesan, meski memerlukan tidak sedikit pengorbanan untuk lulus S1. Alhamdulillah berkat izin Allah SWT skripsi ini dapat terselesaikan setelah melalui segala macam proses dan usaha. Penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Kupersembahkan karya kecil ini kepada mama ku tercinta almarhumah Nurminah dan bapak Syamsuddin. Untuk mama ku tersayang sherly ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya terimakasih karena telah menjaga dan membesarkan sherly selama 19 tahun ini. Sherly minta maaf karena belum bisa berbagi kebahagiaan kecil ini secara langsung. Untuk bapak, sherly ucapkan terimakasih karena sudah menjadi pengganti mama yang baik.
2. Untuk kakak ku tersayang “Linda Lolita Mareni Sanur” terimakasih karena selalu ada dalam setiap proses hidup ini, terimakasih juga karena sudah rela berbagi pin ATM dan juga isinya.
3. Seluruh keluarga yang ada di kebon rengganis “tamara, agil, nizar, puput, faliq, kak yung, kak yong, kak ecang, kak dika, emi, amaq kake, inaq kake, paman-paman dan bibik-bibik yang cantik” terimakasih untuk setiap doa dan dukungannya. Terimakasih juga untuk Tamara karena sudah meminjamkan laptopnya.
4. Bapak Dr H. Edy Waluyo, M.Pd. dan ibu Dr. Sri Supiyati, M.Pd. selaku dekan Fakultas MIPA dan Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika dan sekaligus selaku pembimbingku terimakasih atas bimbingan dan arhannya selama ini, semoga senantiasa diberikan kesehatan dan selalu dalam lindungan Allah SWT.
5. Guru-guruku “SDN 1 Gereneng, MTsN Model Selong, SMAN 3 Selong dan semua dosen Universitas Hamzanwadi terutama dosen Program Studi Pendidikan Matematika. Terimakasih atas semua ilmu dan didikan yang sudah diberikan selama ini.
6. Untuk teman-temanku Ayu, Ika, Puja, yang selalu berbagi kebahagiaan, keluh kesah, dan terimakasih juga karena sudah menjadi teman yang baik selama 7 tahun ini.

7. Untuk Ema, Salwa, Oki, Ardi terimakasih sudah menjadi tim yang hebat yang selalu memberikan arah, motivasi selama pembuatan skripsi ini.
8. Untuk wara yang selalu mendengarkan setiap keluah kesahku.
9. Untuk teman-teman matematika angkatan 2018 yang menjadi saksi selama proses perjuangan ini.
10. Dan untuk setiap orang yang telah memberikan dukungan baik secara langsung dan tidak langsung Sherly ucapkan terimakasih.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Matematika dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis *Creative Problem Solving* Terintegrasi TPACK Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa” dapat disusun sesuai dengan harapan. Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua Nuriminah dan Syamsuddin, dan juga kak Linda Lolita Mareni Sanur yang telah memberikan dukungan dan motivasi tanpa mengenal lelah.
2. Bapak Dr. H. Edy Waluyo M,Pd. Dan Ibu Dr. Sri Supiyati, M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Skripsi ini.
3. Ibu Dr. Sri Supiyati, M.Pd.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan proposal sampai dengan selesainya skripsi ini.
4. Bapak Ahmad Rasidi, M.Pd. Ibu Neny Endriana, M.Pd. dan Ibu Hurryani, S.Pd. selaku Validator instrumen penelitian yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
5. Bapak Dr. H. Edy Waluyo M,Pd. selaku Dekan Fakultas MIPA yang memberikan persetujuan pelaksanaan Skripsi
6. Bapak Ahmad Supandi, S.Pd.M.Pd. selaku Kepala SMAN 2 Selong yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Skripsi ini.
7. Para guru dan staf SMAN 2 Selong yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Skripsi ini.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat

disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Skripsi ini.

Akhirnya, *semoga* segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Pancor,

Penulis,

Sherly Tresia Apria Sanur

180105022

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Fokus Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Pengembangan.....	9
F. Manfaat Pengembangan.....	9
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	10
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	10
BAB II LANDASAN TEORI	12
A. Kajian Teori	12
1. Pengembangan	12
2. Hakikat Matematika	13
3. Karakteristik Pembelajaran Matematika	17
4. Tujuan Pembelajaran.....	19
5. Perangkat Pembelajaran.....	20
6. Pembelajaran <i>Creative Promblem Solving</i>	25
7. TPACK (Technological, Pedagogical, Content Knowledge	33
8. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	37
B. Penelitian yang Relevan.....	39
C. Kerangka Berfikir.....	42
D. Pertanyaan Penelitian	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	46
A. Model Pembelajaran.....	46
B. Prosedur Pengembangan	46
C. Desain Uji Coba Produk.....	50
1. Desain Uji Coba	50
2. Subyek uji coba.....	50
3. Teknik dan instrumen pengumpulan data	51
4. Teknik analisis data.....	60

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	69
1. Tahap Analisis Kebutuhan	69
2. <i>Design</i> (Perencanaan)	72
3. Pengembangan Produk (Development)	73
4. Impelmentasi (Penerapan)	83
5. Evaluasi	85
B. Hasil Uji Coba Produk	85
1. Analisis Data Kevalidan Produk	85
2. Analisis Data Kepraktisan Produk	89
3. Analisis Hasil Penilaian Kefektifan Produk.....	91
C. Revisi.....	93
D. Kajian Produk Akhir	98
E. Keterbatasan Penelitian	103
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	104
B. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN.....	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka TPACK dan Kompetensi Pengetahuan	34
Gambar 2.2. Bagan Kerangka Pikir	44
Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian	50
Gambar 4.1. Sampul Depan Modul	80
Gambar 4.2. Daftar Isi Modul	80
Gambar 4.3. Peta Konsep Modul	81
Gambar 4.4. Uraian Materi Modul	81
Gambar 4.5. Contoh Soal Modul	82
Gambar 4.6. Rangkuman Modul	82
Gambar 4.7. Latihan Soal Modul	82
Gambar 4.8. Sampul Belakang Modul	83
Gambar 4.9. Revisi Rancangan pembelajaran I	94
Gambar 4.10 Revisi Rancangan pembelajaran II	95
Gambar 4.11 Revisi Modul I	96
Gambar 4.12 Revisi Modul II	97
Gambar 4.13 Revisi Modul III	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintak Pembelajaran Berbasis Creative Problem Solving	32
Tabel 3.1. Kisi-kisi Lembar Validasi RPP.....	54
Tabel 3.2. Kisi-kisi Lembar Validasi Modul Oleh Ahli Materi.....	55
Tabel 3.3. Kisi-kisi Lembar Validasi Modul Oleh Ahli Media	55
Tabel 3.4. Kisi-kisi Lembar Validasi Tes Hasil Belajar (THB).....	56
Tabel 3.5. Kisi-kisi Angket Penilaian Respon Guru Terhadap RPP.....	57
Table 3.6. Kisi-kisi Angket Penilaian Respon Guru Terhadap Modul	57
Table 3.7. Kisi-kisi Angket Penilaian Respon Siswa.....	58
Table 3.8. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa dalam Pembelajaran.....	59
Table 3.9. Kisi-kisi Validasi THB.....	59
Table 3.10. Kategori Skala Lima	60
Table 3.11. Kriteria Interval Validasi RPP	62
Table 3.12. Kriteria Interval Validasi Modul Ahli Materi	63
Table 3.13. Kriteria Interval Validasi Modul Ahli Media	63
Table 3.14. Kriteria Interval Validasi THB	65
Table 3.15. Kriteria Interval Kepraktisan	65
Table 3.16. Kriteria Interval Kepraktisan RPP	66
Table 3.17. Kriteria Interval Kepraktisan Modul.....	66
Table 3.18. Pembagian Skor N-Gain	68
Table 4.1. Angket Kebutuhan Siswa.....	70
Table 4.2. Kompetensi Intia dan Kompetensi Dasar Materi Integral	74
Table 4.3. Rancangan Pembelajaran	72
Table 4.4. Waktu Uji Coba Produk.....	84
Table 4.5. Hasil Validasi RPP.....	86
Table 4.6. Hasil Validasi Modul Ahli Materi	87
Table 4.7. Hasil Validasi Modul Ahli Media.....	88
Table 4.8. Hasil Validasi THB	89
Table 4.9. Hasil Kepraktisan RPP.....	90
Table 4.10. Hasil Kepraktisan Modul	90
Table 4.11. Ringkasan Hasil Belajar.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Pembelajaran	112
Lampiran 2. Modul	129
Lampiran 3. Lembar Validasi Rancangan Pembelajaran	165
Lampiran 4. Lembar Validasi Modul Ahli Materi	170
Lampiran 5. Lembar Validasi Modul Ahli Media.....	174
Lampiran 6. Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis ..	177
Lampiran 7. Lembar Kepraktisan Respon Guru	180
Lampiran 8. Lembar Kepraktisan Respon Siswa	184
Lampiran 9. Lembar Observasi Guru.....	186
Lampiran 10. Lembar Obseravsi Siswa	190
Lampiran 11. Lembar Hasil Validasi Rancangan Pembelajaran	193
Lampiran 12. Hasil Validasi Rancangan Pembelajaran.....	206
Lampiran 13. Lembar Hasil Validasi Modul Ahli Materi.....	209
Lampiran 14. Hasil Validasi Modul Ahli Materi	217
Lampiran 15. Lembar Hasil Validasi Modul Ahli Media	219
Lampiran 16. Hasil Validasi Modul Ahli Media	225
Lampiran 17. Lembar Hasil Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	227
Lampiran 18. Hasil Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	233
Lampiran 19. Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	234
Lampiran 20. Lembar Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	235
Lampiran 21. Kunci Jawabn Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	246
Lampiran 22. Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	240
Lampiran 23. Sampel Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	241
Lampiran 25. Lembar Hasil Kepraktisan Guru	244
Lampiran 26 . Hasil Kepraktisan Guru	247
Lampiran 27 . Hasil kepraktisan siswa	249
Lampiran 28. Lembar Hasil Observasi Aktivitas Guru	252
Lampiran 29 . Hasil Observasi Aktivitas Guru	257
Lampiran 30 . Hasil Observasi Aktivitas Siswa.....	264
Lampiran 31 . Surat Pernyataan Validasi.....	266
Lampiran 32. Kontar Bimbingan	268
Lampiran 33. Surat Izin Penelitian	272
Lampiran 34. Dokumentasi.....	273

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad 21 terjadi dengan sangat pesat, hal ini dapat di lihat pada adaptasi kebiasaan baru di masa pandemic covid-19 saat ini telah mengubah karakteristik peserta didik sehingga memerlukan orientasi dan cara pembelajaran yang inovatif. Pada pembelajaran abad ke-21 saat ini, perlu dilakukan pembelajaran demikian sehingga setiap peserta didik yang mempunyai kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*), kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berkomunikasi, dan kemampuan berpikir matematis untuk dapat menghadapi tantangan global (NCTM, 2000).

Hasil studi PISA tahun 2018 dan TIMMS menjadi salah satu bukti bahwa pendidikan formal Indonesia lebih menekankan pada aspek berpikir tingkat rendah (*low order thinking*) dan jarang membiasakan siswa untuk menggunakan berpikir tingkat tinggi dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah nyata dalam kehidupan sehari hari (Yanti, 2019: 73).

Mahmudi (2009: 3) menyatakan bahwa kemampuan berpikir peserta didik dalam pembelajaran masih rendah, hal ini diakibatkan oleh proses kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru belum dapat memfasilitasi peserta didik untuk menggali ide ide baru karena masih bersifat aspek mekanistik, yang hanya menghafal fakta fakta dalam matematika bukan penekanannya pada pengembangan pola pikir peserta didik. Sementara itu

hasil kajian PISA pada tahun 2018 di Indonesia menyebutkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki peserta didik dapat dikatakan masih tergolong rendah (OECD,2019). Sementara itu hasil studi PISA pada tahun 2018 yang dirilis oleh OECD menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki peserta didik di Indonesia dapat dikatakan masih tergolong rendah dengan skor rata-rata membaca yakni 371,dengan rata-rata skor OECD yakni 487. Kemudian untuk skor rata-rata matematika mencapai 379 dengan skor rata-rata OECD 487. Selanjutnya untuk sains, skor rata-rata Indonesia mencapai 389 dengan skor rata-rata OECD yakni 489. Mahmudi (2008: 3) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran matematika, pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi masih kurang mendapat perhatian. Untuk mengatasi persoalan tersebut dapat dilakukan proses pembelajaran demikian sehingga terjadi proses strukturisasi aktivitas pembelajaran yang melibatkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan yang pada akhirnya siswa dapat memilih cara yang tepat dalam memecahkan persoalan matematika yang dihadapinya (Khaulah,2018: 79 ; Siswono,2018: 63). Dalam berpikir tingkat tinggi,peserta didik dituntut untuk menggali ide,wawasan dan gagasan baru untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi,sehingga dalam proses pembelajaran dikelas, guru dituntut untuk dapat merancang pembelajaran yang mampu melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Melatih siswa untuk menyelesaikan soal-soal dengan kompleksitas yang tinggi tentu harus dibarengi dengan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa. Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa adalah kemampuan berpikir kreatif, sedangkan dalam matematika, bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam matematika adalah kemampuan komunikasi matematis (Julia et al., 2018: 110) .

Komunikasi adalah jantung dari proses pembelajaran. Komunikasi merupakan suatu proses dimana dua orang atau lebih membentuk atau melakukan pertukaran informasi dengan satu sama lain. Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling menyampaikan informasi atau pesan yang berlangsung dari seseorang/lembaga kepada orang lain (eggen). Selanjutnya komunikasi matematika didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk berkomunikasi yang meliputi kegiatan penggunaan keahlian membaca, menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide, simbol, istilah, serta informasi matematika yang diamati melalui proses mendengar, mempersentasikan dan diskusi (Tanjung, 2019: 181) .

Kemampuan berkomunikasi dalam matematika menjadi tuntutan khusus. Kemampuan berkomunikasi dalam matematika merupakan kemampuan yang dapat menyertakan dan memuat berbagai kesempatan untuk berkomunikasi dalam bentuk: (1) merefleksikan benda-benda nyata, gambar, atau ide-ide matematika; (2) membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode oral, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar; (3)

menggunkan keahlian membaca, menulis, dan menelaah, untuk mengimpermentasikan dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah, serta informasi matematika; (4) merspon suatu pernyataan/persoalan dalam bentuk argumen meyakinkan(Tanjung, 2019: 181-182)

Proses komunikasi dalam pembelajaran dikelas terjadi apabila siswa bersifat responsif, bertanya dengan aktif dan menanggapi permasalahan yang ada, serta mampu menuangkan kedua permasalahan baik secara lisan maupun tulisan. Apabila kemampuan ini tidak dimiliki oleh peserta didik, maka kemampuan dalam komunikasi matematika akan menjadi terhambat. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematika merupakan hal yang sangat perlu diperhatikan dalam pembelajaran matematika. Komunikasi mempunyai peran penting dalam pembelajaran matematika, dengan adanya komunikasi peserta didik dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan matematika dengan tepat. Dengan melalui komunikasi, ide-ide dan cara berfikir matematika siswa dapat tersampaikan dengan baik. Komunikasi matematis menjadi bagian penting dari pembelajaran matematika, karena dalam pembelajaran matematika bukan hanya belajar memecahkan masalah, mengembangkan pola dan menarik kesimpulan, mengkaitkan antar konsep, tetapi juga belajar bagaimana mengkomunikasikan ide-ide matematis secara jelas dan tepat.

Menghadapi perkembangan teknologi pada pembelajaran abad 21 saat ini, guru dituntut untuk memiliki pengetahuan TPACK (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*) yang mampu mengintegrasikan teknologi

dalam pembelajaran. Berdasarkan permasalahan di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat pembelajaran matematika SMA Berbasis *Creative Problem Solving* Terintegrasi TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa. TPACK merupakan dasar dari pengajaran yang baik dengan teknologi dan membutuhkan pemahaman tentang representasi konsep penggunaan teknologi, bagaimana teknologi dapat membantu beberapa masalah yang dihadapi siswa. Teknologi dalam pembelajaran berupaya untuk merancang, mengembangkan, dan memanfaatkan aneka sumber belajar sehingga dapat memudahkan atau memfasilitasi seseorang untuk belajar di mana saja, kapan saja, oleh siapa saja, dan dengan cara serta sumber belajar apa saja.

Hal ini sejalan dengan peraturan menteri pendidikan Nasional no 16 tahun 2007 yang berisi seorang guru harus mempunyai kompetensi di bidang teknologi, informasi dan komunikasi. Selain itu permendikbud no 22 tahun 2016 dalam standar proses yaitu prinsip pembelajaran yang digunakan adalah guru harus dapat memanfaatkan teknologi, informasi, dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Kemampuan tersebut sangat relevan dengan perkembangan dunia pendidikan saat ini yang telah banyak memanfaatkan teknologi dalam pelaksanaannya. Karena dengan keberadaan teknologi telah membawa banyak peran dalam memudahkan dunia pendidikan. Untuk itu seorang guru juga harus ikut terlibat aktif dalam pemanfaatan teknologi sebagai media dalam menunjang

proses pembelajaran. memaksimalkan proses pembelajaran di kelas, agar terbentuknya suasana belajar yang kondusif.

Uji coba rancangan pembelajaran matematika berbasis *Creative problem solving* Terintegrasi TPACK penting untuk dikembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative problem solving* Terintegrasi TPACK (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*). Coughlan (2007: 3-4) berpendapat bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan inovasi seseorang yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah. Sebagai alternatif solusi, peneliti mencoba mengembangkan perangkat pembelajaran berupa desain pembelajaran berbasis *Creative problem solving* Terintegrasi TPACK (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*).

Berdasarkan Penelitian Edy Waluyo, Nuraini (2021) yang berjudul “*Development CPS Integrated TPACK Model to Improve Student Problem Solving In New Normal Pandemic Covid-19*”. Produk ini diklasifikasikan efektif dengan persentase efektivitas 86, 67%, sehingga layak untuk diimplementasikan. Penelitian serupa yang dilakukan Penelitian yang dilakukan oleh edy waluyo dan nuraini (2021) dengan judul “pengembangan desain intruksional model inquiri learning terinytegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari hasil analisis data, desain instruksional yang dikembangkan tergolong produk yang valid dngan rata-rata 152, 67, praktis

dengan rata-rata skor kepraktisan 83, efektif dengan persentase kepraktisan 91, 67% sehingga layak untuk diimplementasikan.

Berdasarkan angket siswa kelas XI IPA SMAN 2 Selong, pada hari Sabtu, 12 Februari 2022, peneliti mendapatkan informasi bahwa pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* yang terintegrasi TPACK dalam meningkatkan kemampuan komunikasi berupa komunikasi matematis meliputi: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, grafik, dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu persentasi matematis tulis; membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang dipelajari. Dalam pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* yang terintegrasi TPACK dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa terbilang kurang.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian mengenai bagaimana pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* yang terintegrasi TPACK dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematika. Oleh karena itu, penelitian yang akan peneliti angkat berjudul “ Perangkat Pembelajaran

Matematika Berbasis *Creative Problem Solving* Terintegrasi TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis ”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah yang didapat sebagai berikut:

1. Pembelajaran yang masih membiasakan siswa berpikir LOTS (berpikir tingkat rendah)
2. Siswa belum difasilitasi dengan pembelajaran HOTS skill (berpikir tingkat tinggi)
3. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru belum dapat memfasilitasi peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi, khususnya dalam hal meningkatkan kemampuan komunikasi matematis
4. Kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki siswa masih tergolong kurang
5. Minimnya penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran

C. Fokus Masalah

Hal yang menjadi fokus masalah pada penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran matematika berupa rancangan pembelajaran dan modul berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI IPA 4 SMAN 2 Selong.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis?”

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan latar belakang, tujuan pengembangan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

F. Manfaat Pengembangan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, baik dari segi teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat menambahkan pengetahuan akan bahan ajar berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematikadan juga diharapkan dapat menjadi referensi, motivasi dan inovasi bagi peneliti lain untuk mengembangkan penelitiannya dengan lebih baik dalam pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian pengembangan ini yaitu dapat memberikan kontribusi bagi siswa, guru dan peneliti. Bagi siswa dapat menjadi sumber belajar untuk meningkatkan kemampuan berkomunikasi. Bagi guru matematika, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan motivasi bagi guru untuk memilih dan menggunakan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa serta. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan wawasan tentang pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

G. Spesifikasi Produk yang DiKembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika ini berupa Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar. Dalam penggunaan, Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar ini memungkinkan guru untuk membiasakan siswa berpikir HOTS skill guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dari pengembangan bahan ajar berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK dilandaskan bahwa asumsi pada bahan ajar

berupa Rancangan Pembelajaran, dan bahan ajar dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran yang dikembangkan berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK, dengan cakupan materi hanya pada integral tak tentu fungsi aljabar dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Uji coba lapangan hanya dilakukan di kelas XI IPA 4 SMAN 2 Selong.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pengembangan

Penelitian pengembangan merupakan langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan. Pengembangan mempunyai pengertian yang berbeda-beda tergantung sudut pandang masing-masing pihak yang berkepentingan.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru.

Seperti yang dinyatakan oleh Seels & Richey, 1994 dalam (Armiadi, 2021:25) pengembangan berarti proses menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan ke dalam bentuk fitur fisik. Pengembangan secara khusus berarti proses menghasilkan bahan-bahan pembelajaran.

Menurut Zulkarnain, 2015 dalam (Darwisyah et al., 2021:233) Pada hakikatnya pengembangan adalah upaya pendidikan baik formal maupun non formal yang dilaksanakan secara sadar, berencana, terarah, teratur dan bertanggung jawab dalam rangka memperkenalkan, menumbuhkan, membimbing, mengembangkan suatu dasar kepribadian

yang seimbang, utuh, selaras, pengetahuan, keterampilan sesuai dengan bakat, keinginan serta kemampuan-kemampuan, sebagai bekal atas prakarsa sendiri untuk menambah, meningkatkan, mengembangkan diri ke arah tercapainya martabat, mutu dan kemampuan manusiawi yang optimal serta pribadi mandiri.

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pengembangan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar, terencana, dan terarah untuk membuat atau memperbaiki, sehingga menjadi produk yang semakin bermanfaat untuk meningkatkan kualitas sebagai upaya untuk menciptakan mutu yang lebih baik.

2. Hakikat Matematika

a. Pengertian Matematika

Matematika merupakan ilmu yang berkontribusi bagi ilmu-ilmu lainnya, hal itu ditandai dengan banyaknya ilmu yang mengapdosasi konsep-konsep matematika, misalnya dalam ilmu ekonomi matematika digunakan untuk menganalisis keseimbangan pasar, dan lain sebagainya.

Menurut (Kholifatuzzuhro et al., 2020:) Matematika merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang bilangan dan bentuk-bentuk operasional yang digunakan di dalam bilangan. Menurut para ahli pendidikan matematika, matematika adalah ilmu yang membahas pola atau keteraturan (pattern) dan tingkatan (order).

Menurt Ummul Badriah (2017:15) dalam (Tujuan et al., 2020:65) mengatakan bahwa matematika adalah suatu ilmu pengetahuan yang wajib dipelajari di setiap tingkatan pendidikan

baik dari SD, SMP dan SMA karena matematika adalah salah satu mata pelajaran yang dianggap penting untuk dipelajari dan sangat bermanfaat bagi seluruh siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari. Dalam pelaksanaannya matematika diajarkan dengan waktu yang lebih lama dibandingkan mata pelajaran lainnya.

Menurut Fahrurrozi dan Hamdi (2017 :3) dalam (Fajarwati & Irianto, 2021:2) matematika adalah suatu disiplin ilmu yang sistematis yang menelaah pola hubungan, pola berpikir, seni dan bahasa yang semuanya dikaji dengan logika serta bersifat deduktif, matematika berguna untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi dan alam. Matematika tidak hanya mengajarkan rumus-rumus atau simbol, tetapi juga mengajarkan kebermanfaatan dari mempelajari matematika untuk kehidupan sehari-hari.

Dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang didapat dari kegiatan berpikir yang terbentuk dari hasil pengalaman manusia secara empiris. Sebagaimana Hyde & Bizard (dalam Isrokatun et al., 2020:1-2) "*Mathematics is a way of thinking and understanding our lives and our world. It is a set of tools, a pair of glasses that we can use*". Dapat diartikan bahwa matematika merupakan sebuah poses cara berpikir dan memahami kehidupan serta dunia. Matematika merupakan set alat, sepasang kacamata yang dapat manusia gunakan untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

b. Pembelajaran Matematika

Menurut undang-undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003, Pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar pada lingkungan belajar. Menurut pengertian ini, pembelajaran merupakan proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan, dan kemahiran serta pembentuk sikap dan keyakinan yang diberikan oleh guru kepada siswa. Artinya pembelajaran adalah proses untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan baik.

Menurut Corey dalam (Miftahurrahmi, 2021:1184) pembelajaran adalah suatu proses di mana lingkungan seseorang secara sengaja dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus menghasilkan respon terhadap situasi tertentu. Pembelajaran dalam pandangan corey sebagai upaya menciptakan kondisi dan lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan siswa berubah tingkah lakunya.

Menurut (Susanto, 2013:185) dalam (Upt et al., 2021:651) matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari dalam dunia kerja, serta memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Menurut (Susanto, 2014: 186-187). Dalam (Bwarnirun & Santoso, 2021:15) matematika adalah suatu proses belajar

mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir siswa yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi matematika. Pembelajaran matematika bukan hanya mentranfer pengetahuan saja, akan tetapi peserta didik harus menjadi subjek dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran matematika harus ada keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lainnya, dan suatu penguasaan konsep menjadi prasyarat bagi konsep yang lainnya.

Definisi atau pengertian tentang matematika oleh beberapa pakar yang diungkapkan oleh R. Soedjadi: (1) Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis. (2) Matematika adalah pengetahuan Pembelajaran Matematika Di SD 3 tentang bilangan dan kalkulasi. (3) Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan. (4) Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk. (4) Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logik. (5) Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.

Menurut Asep Jihad (Destiana Vidya Prastiwi, 2011: 33-34) dalam (Satriawan, 2018:11) dapat diidentifikasi bahwa matematika jelas berbeda dengan mata pelajaran lain dalam beberapa hal berikut, yaitu:

- 1) Objek pembicaraannya abstrak, sekalipun dalam pengajaran di sekolah anak diajarkan benda kongkrit, siswa tetap didorong untuk melakukan abstraksi;
- 2) Pembahasan mengandalkan tata nalar, artinya info awal berupa pengertian dibuat seefisien mungkin, pengertian lain harus dijelaskan kebenarannya dengan tata nalar yang logis;
- 3) Pengertian/konsep atau pernyataan sangat jelas berjenjang sehingga terjaga konsistennya;
- 4) Melibatkan perhitungan (operasi);
- 5) Dapat dipakai dalam ilmu yang lain serta dalam kehidupan sehari-hari.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan yang didapatkan dengan bernalar yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol atau lambang-lambang dan memiliki arti serta dapat digunakan dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan bilangan.

3. Karakteristik Pembelajaran Matematika

Matematika memiliki ciri-ciri atau karakteristik khusus yang amat ketat sebagaimana yang dikemukakan Soedjadi 2007:8 dalam (Molle, 2020:55) yaitu (a) memiliki objek kajian yang abstrak, (b) bertumpu pada kesepakatan, (c) berpola pikir deduktif, (d) memiliki simbol yang kosong dari arti, (e) memperhatikan semesta pembicaraan, (f) konsisten dalam sistemnya. Suherman dalam (Maqbullah et al., 2018:163) karakteristik pembelajaran matematika di sekolah yaitu: 1) berjenjang atau bertahap,

2) mengikuti metoda spiral, 3) menekankan pola pikir induktif, 4) menganut kebenaran konsistensi.

Karakteristik pembelajaran matematika di Indonesia menurut Suryadi 2012 dalam (Zulmaulida et al., 2021:15-16) mengatakan bahwa:

- a. Pembelajaran geometri lebih menekankan keterampilan berhitung, misalnya perhitungan luas bangun geometri dasar atau volume geometri ruang, bukan penekanan pada bagaimana rumus-rumus tersebut diperoleh.
- b. Mengutamakan hafalan yang sifatnya mekanis dari pada pengertian.
- c. Pembelajaran program berhitung kurang memperhatikan aspek kontinuitas dengan jenjang selanjutnya, serta keterkaitannya dengan kehidupan.
- d. Pembelajaran yang dilakukan kurang memberikan motivasi dan kurang menumbuhkan rasa ingin tahun.

Menurut Fathani (2010) dalam (Hendriana, 2014:54) salah satu ciri pembelajaran matematika yang manusiawi adalah bukan hanya menunjukkan konsep-konsep atau rumus-rumus matematika saja, melainkan juga menunjukkan tentang aplikasi dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari, yang tentunya dalam menginformasikannya disesuaikan dengan tingkatan atau jenjang sekolah siswa. Sehingga, para siswa diharapkan akan menjadi tertarik dan tertantang untuk berusaha memahami matematika lebih dalam, karena dalam pikiran mereka tentunya sudah tertanam subur bahwasannya, matematika sangat akrab dengan dunia aktivitas sehari-hari. Akibatnya kesan negatif yang selama ini menghantui dunia matematika akan hilang dengan sendirinya.

4. Tujuan Pembelajaran

Adapun tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi, adalah agar siswa memiliki kemampuan, 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah, 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, 3) pemecahan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, 4) mengkomunikasikan gagasan dan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

KTSP (2006) yang disempurnakan pada kurikulum 2013 (Hendriana & Soemarmo, 2014) dalam (Rahayu et al., 2019:85) mencantumkan tujuan pembelajaran matematika sebagai berikut: 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; 3) memecahkan masalah; 4) mengkomunikasikan gagasan

dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; dan 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Butir-butir 1) sampai dengan 4) dalam rumusan tujuan pembelajaran matematika di atas menggambarkan kompetensi atau kemampuan berpikir matematik, sedangkan butir 5) melukiskan ranah afektif yang harus dimiliki siswa yang belajar matematika.

Tujuan pembelajaran matematika tercapai jika adanya perubahan siswa misalnya dari yang tidak mengerti menjadi mengerti. Didukung dengan pernyataan Suherman (2003) dalam (Utami et al., 2020:47) bahwa sasaran tujuan pembelajaran matematika dianggap tercapai apabila siswa telah memiliki sejumlah pengetahuan dan kemampuan di bidang matematika yang dipelajarinya

5. Prangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran menurut KBBI adalah alat perlengkapan yang digunakan dalam proses atau cara yang dapat menjadikan orang belajar. Perangkat pembelajaran sangat penting, karena merupakan acuan guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran supaya lebih terarah dan sistematis. Trianto (2009) dalam (Silalahi et al., 2021:115) perangkat pembelajaran adalah perangkat yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Dalam kurikulum 2013 dalam (Silalahi et al., 2021:703), dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran merupakan kebutuhan mendasar yang harus dimiliki seorang guru sebelum memulai proses

pembelajaran. Seorang guru harus mempersiapkan perencanaan pembelajaran yang dirancang dalam bentuk silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang mengacu pada standar isi (Permendikbud No 65 tahun 2013). Perangkat pembelajaran sangat penting, karena merupakan acuan guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran supaya lebih terarah dan sistematis.

Perangkat pembelajaran merupakan hal-hal yang harus dipantau sehingga pelaksanaan pembelajaran lebih terarah untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Rusman, 2012: 126). Artinya terdapat komponen-komponen yang dibutuhkan dan harus disiapkan dalam mengelola serta melaksanakan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran ini dapat berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) lembar kerja peserta didik (LKPD), instrumen evaluasi, media pembelajaran, serta buku ajar siswa atau Modul.

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Berdasarkan pendapat Rusman (2014: 5) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dijabarkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan belajar siswa dalam upaya mencapai kompetensi dasar. Hal ini juga sejalan dengan pendapat permendiknas No. 41 tahun 2007, RPP dijabarkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan belajar siswa dalam upaya mencapai kompetensi dasar, RPP disusun untuk setiap KD yang dapat dilaksanakan dalam satu kali pertemuan atau lebih. Guru merancang penggalan RPP untuk setiap pertemuan yang disesuaikan dengan jadwal di satuan pendidikan. Sesuai dengan Permendikbud No. 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan

Dasar dan Mencegah, bahwa komponen RPP terdiri atas: identitas sekolah, materi pokok, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, materi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, dan penilaian hasil belajar.

Permendiknas Tahun 2016 Nomor 22 menyebutkan bahwa menyusun RPP harus memperhatikan beberapa prinsip sebagai berikut: 1) Perbedaan individu siswa; 2) Partisipasi aktif siswa; 3) Berpusat pada siswa; 4) Mengembangkan budaya membaca dan menulis; 5) Memuat pemberian umpan balik dan tindak lanjut; 6) Adanya keterkaitan konten; 7) Menerapkan teknologi informasi; 8) Menerapkan prinsip kemandirian dalam belajar (Evvy Lusyana, 2022:35)

Setiap pendidikan pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif. RPP dimaksud sebagai langkah awal sebelum proses pembelajaran berlangsung. Adapun prinsip-prinsip penyusunan RPP anatar lain: (1) memperhatikan perbedaan individu siswa;(2) mendorong partisipasi aktif siswa;(3) berpusat pada siswa;(4) mengembangkan budaya membaca dan menulis;(5) memberikan umpan balik dan tindak lanjut;(6) keterkaitan dan keterpaduan;(7) menerapkan teknologi dan komunikasi.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa RPP merupakan pedoman pembelajaran satu pertemuan atau lebih yang

disusun oleh guru mata pelajaran berdasarkan silabus, digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

b. Modul

Modul merupakan bahan ajar yang digunakan guru dalam memberikan materi selama pembelajaran. Menurut (Tjiptiany & Mukas: 2016) (Ariskasari & Pratiwi, 2019:250) Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Penggunaan modul pembelajaran adalah program belajar mengajar yang dipelajari oleh peserta didik itu sendiri secara individual (winkel: 2016) dalam (Ariskasari & Pratiwi, 2019:250).

Menurut (Prayoga et al., 2016: 1-2) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi. Adapun tujuan penulisan modul: (a) memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal, (b) mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa maupun guru, (c) dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, (d) meningkatkan motivasi dan gairah belajar siswa, (e) mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber lainnya, (f) memungkinkan siswa belajar mandiri sesuai kemampuan dan minat,

(g) memungkinkan siswa dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajar.

Salah satu tujuan pembuatan modul adalah tersedianya pedoman pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum, spesifikasi materi ajar, karakteristik siswa, dan keadaan fasilitas yang tersedia. Modul memiliki berbagai manfaat dalam menunjang dan mempermudah guru dan siswa dalam mengajar dan belajar, manfaat tersebut adalah sebagai berikut: (Muh. Fahrurrozi, 2020:78).

- 1) Siswa berpeluang melatih diri belajar mandiri, mempraktikkan gaya belajarnya sendiri, menantang diri untuk menyelesaikan latihan-latihan sendiri, dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.
- 2) Membantu guru mengurangi ketergantungan terhadap buku teks yang sudah tersedia.
- 3) Menambah pengetahuan dan keterampilan guru dalam membuat modul belajar secara mandiri.
- 4) Menciptakan komunikasi yang lebih aktif dengan siswa.

Pada dasarnya modul memaparkan materi pembelajaran dan penggunaannya. Oleh sebab itu, modul harus disusun dengan memperhatikan kurikulum, silabus, kompetensi dasar dan kompetensi inti juga indikator pencapaian kompetensi yang berlaku. Berikut urutan-urutan penyusunan modul yang dapat dijadikan sebagai referensi: (Fahrurrozi & Mohzana, 2020: 80)

- 1) Menentukan judul modul.
- 2) Menyiapkan sumber-sumber rujukan yang relevan dengan modul.

- 3) Mengenali kompetensi dasar, mengkaji materi pembelajaran serta mendesain bentuk kegiatan pembelajaran yang sesuai.
- 4) Mengidentifikasi indikator pencapaian kompetensi dan membuat jenis dan bentuk penilaian yang digunakan.
- 5) Menyusun format penulisan modul
- 6) dan membuat draf modul.

6. Pembelajaran *Creative Problem Solving*

a. Pengertian *Creative Problem Solving*

Metode pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) adalah suatu metode pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan memecahkan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan (Cahyono, 2009:2). *Creative Problem Solving* merupakan salah satu model pengembangan problem solving yang dipandang efektif dan dapat membantu pemecahan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari (Ismiyanto, Syafii, & Syakir, 2010:110).

Creative Problem Solving merupakan model keterampilan berpikir yang salah satu fungsinya adalah untuk meningkatkan proses berpikir sehingga lebih mampu dalam mengatasi kesulitan-kesulitan (Puccio, 2005:65). Pembelajaran dengan model *Creative problem solving* memberikan guru peluang untuk saling mendorong, memotivasi, dan mengoptimalkan pengetahuan dan menguasai keterampilan yang disampaikan oleh guru (Bahrudin, 2020:537). Akibatnya, siswa lebih leluasa dan bebas untuk berpendapat, menjawab dan saling membantu (Pramestika, 2020:362).

Menurut Sari dkk. (2020:1119) bahwa model *Creative Problem Solving* termasuk dalam kategori model pembelajaran konstruktivisme. Hakikat dari *Creative Problem Solving* adalah aktifnya siswa dalam menyelesaikan masalah dan menyimpulkannya secara baik. Model *Creative Problem Solving* menunjukkan siswa pada permasalahan yang relevan dengan kehidupannya nyata. Sehingga pembelajaran dapat lebih nyata dan menarik, siswa juga termotivasi untuk menemukan opsi penyelesaian masalah.

Sehingga dari beberapa pendapat diatas dapat didefinisikan bahwa *Creative Problem Solving* merupakan model pembelajaran dengan pemberian masalah yang diberikan oleh guru sesuai dengan kehidupan sehari-hari dan dipecahkan oleh siswa penyelesaian-penyelesaian yang beragam dan kreatif.

b. Karakteristik Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Pembelajaran *Creative Problem Solving* memiliki beberapa karakteristik dalam proses pelaksanaannya. Karakteristik ini disebutkan oleh Hanifah dalam (Rosmala, 2021:149), sebagai berikut:

1) Proses berpikir divergen adalah suatu proses berpikir yang bervariasi dan mempunyai gagasan-gagasan yang beragam berdasarkan sudut pandang yang berbeda. Berpikir divergen juga diartikan sebagai pengumpulan gagasan setiap individu, menerima dan memperhatikan ide-ide yang berbeda, menambahkan atau mengkombinasikan ide yang sudah ada dengan yang baru, lalu

tahap akhir menarik pembenaran dari ide-ide yang telah dimunculkan.

- 2) Proses berpikir konvergen adalah proses berpikir dengan pola berpikir yang terkumpul, tidak tergesa-gesa dalam mengambil keputusan. Mempertimbangkan dan mencari kejelasan dari ide yang akan disampaikan agar keputusan yang didapatkan tidak bersebrangan dengan tujuan sehingga ide yang diperoleh tepat dan jelas.

Stainer juga menyebutkan beberapa karakteristik pembelajaran *Creative Problem Solving* yang tercantum dalam (Ariani dkk., 2020:79), yaitu:

- 1) Permasalahan diselesaikan dengan peninjauan dan peninjauan ulang.
- 2) Diperlukan adanya proses berpikir divergen dan konvergen. Dimana berpikir divergen merupakan proses berpikir yang beragam dengan pengungkapan ide yang bervariasi dari sudut pandang yang berbeda oleh setiap siswa. Sedangkan pengambilan ide yang paling tepat atau terbaik dari beberapa ide yang telah disampaikan.
- 3) Pemikiran bersifat produktif yang dapat meningkatkan kemampuan logis siswa dalam menyelesaikan suatu masalah.

c. Langkah-Langkah Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Muslich (2007:221) memaparkan bahwa proses *Creative Problem Solving* dapat mengikuti langkah-langkah, berikut:

- 1) Klarifikasi masalah yaitu pemberian penjelasan kepada siswa tentang masalah yang diajukan, agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan.
- 2) Pengungkapan pendapat, siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah.
- 3) Evaluasi dan pemilihan, yaitu setiap kelompok mendiskusikan pendapat atau strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah.
- 4) Implementasi, siswa menentukan strategi mana yang dapat diambil untuk menyelesaikan masalah, kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian dari masalah tersebut.

Sedangkan menurut Sopian & Afriansyah (2017:100-101) pembelajaran dengan model *Creative Problem Solving* dapat diimplementasikan dengan langkah-langkah:

- 1) Kegiatan awal: dilakukan dengan guru menanyakan kesiapan siswa dalam mengikuti pelaksanaan pembelajaran. Setelah itu guru memaparkan kembali materi pertemuan sebelumnya sebagai materi prasyarat agar dapat melanjutkan ke materi akan dipelajari saat ini. Kemudian guru mengkomunikasikan susunan kegiatan pembelajaran untuk mencapai suatu tujuan, alasan dan manfaat dipelajarinya suatu topik.
- 2) Kegiatan inti: dilakukan dengan guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang untuk melakukan *small discussion*. Bersama kelompok masing-masing siswa berdiskusi untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan petunjuk

yang ada. Dalam pelaksanaan diskusi ini guru membimbing siswa dalam penyelesaian masalah. Guru juga berperan menciptakan suasana belajar yang dapat menghadapkan siswa untuk bertanya dan berpendapat serta memperbanyak ide-ide siswa dengan mengaitkan materi pembelajaran sesuai minat dan karakteristik siswa. Pendampingan yang dilakukan oleh guru ini pada tahap ini berupa:

- a) Klarifikasi masalah: mencakup penjelasan kepada siswa mengenai masalah yang diajukan untuk memudahkan siswa memecahkan masalah yang ada.
 - b) Penyampaian pendapat: pemberian kesempatan kepada siswa dalam mengungkapkan pendapat mengenai beraneka ragam skema pemecahan masalah. Siswa bebas berpendapat dan tidak ada sanggahan dari kelompok atau individu.
 - c) Evaluasi dan seleksi: pada tahap ini semua kelompok yang terlibat dalam proses pembelajaran mendiskusikan ide-ide skema atau strategi yang paling tepat digunakan untuk menyelesaikan masalah.
 - d) Implementasi: siswa memilih strategi yang diambil untuk memecahkan masalah, kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian masalah tersebut.
- 3) Kegiatan Akhir: setiap kelompok mengkomunikasikan hasil diskusi dengan memilih perwakilan untuk mempresentasikannya sedangkan kelompok lain menanggapi dengan memberikan kritik dan saran. Kemudian guru dan siswa menyimpulkan hasil diskusi.

d. Kekurangan dan Kelebihan Pembelajaran *Creative Problem*

Solving

1) Kekurangan Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Kekurangan pembelajaran berbasis *Creative Problem solving* yaitu beberapa materi pembelajaran akan sulit bahkan tidak bisa diterapkan dengan metode ini, oleh karena itu guru harus pandai memilih materi yang sesuai dengan metode pembelajaran ini. Selanjutnya guru harus mampu mengatur waktu pada saat proses pembelajaran karena pembelajaran dengan metode ini membutuhkan waktu yang tidak sebentar sebab siswa harus benar-benar memahami dan menganalisis strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang disajikan.

Sedangkan Yetti Ariani dkk. (2020:87) menyebutkan beberapa kekurangan dari pembelajaran *Creative Problem Solving*, yaitu:

- a) Membutuhkan waktu yang lebih lama daripada metode pembelajaran yang lain.
- b) Siswa akan sedikit mengalami kesulitan dalam menemukan masalah yang sesuai dengan kehidupan nyata.
- c) Perbedaan tingkat pemahan siswa dalam menghadapi permasalahan menjadi tantangan bagi guru untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan lebih.
- d) Jika materi pembelajaran tidak tepat dilaksanakan dengan metode ini, maka siswa akan bingung dalam memahami dan mengamati masalah yang disajikan.

- e) Siswa yang tidak memiliki minat atau tidak mempunyai anggapan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa tidak berani untuk mencoba.

2) Kelebihan Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Kelebihan dari pembelajaran yang berbasis *Creative Problem Solving* ini yaitu, melatih siswa dalam menemukan rancangan penyelesaian masalah yang sesuai dengan pembahasan. Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan secara lebih realistis. Menambah kemandirian dan kepercayaan diri siswa.

Menurut Shoimin (dalam Malisa dkk., 2018:3) kelebihan dari pembelajaran yang berbasis *Creative Problem Solving*, yaitu sebagai berikut:

- a) Melatih siswa dalam merancang sebuah kreasi atau temuan.
- b) Meningkatkan kecerdasan kognitif siswa melalui proses pengamatan, memori, dan kemampuan memecahkan masalah.
- c) Melatih siswa berpikir dan berlaku kreatif.
- d) Pemecahan masalah dapat dilakukan secara lebih realistis.
- e) Meningkatkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan, menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan.

- f) merangsang perkembangan berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan lebih cepat.

Sintak Pembelajaran Berbasis *Creative Problem Solving*

Menurut Nizwardi dkk. (2020:34) bahwa sintak merupakan langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran yang tersusun terperinci yang dapat digunakan sebagai acuan pelaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa. Selanjutnya sintak pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel 2.1
Sintak Pembelajaran Berbasis *Creative Problem Solving*

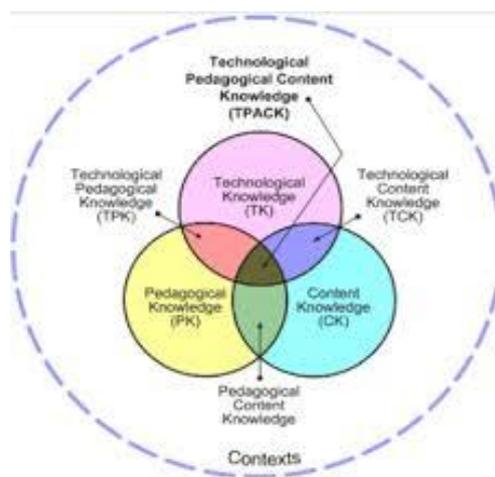
No	Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1.	Orientasi pada masalah	Guru membagi siswa kelompok yang terdiri dari 3-5 siswa, menjelaskan kepada siswa tentang masalah yang diajukan.	Memperhatikan penjelasan guru tentang masalah yang akan diselesaikan.
2.	Pengungkapan pendapat	Guru memfasilitasi siswa dalam menggali ide dan gagasan.	Siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapatnya tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah.
3.	Evaluasi	Guru membimbing siswa dalam penyelesaian masalah	Setiap kelompok mendiskusikan pendapat atau strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah.
4.	Implementasi	Guru memfasilitasi secara individu dan kelompok dalam menemukan penyelesaian masalah.	Siswa menentukan strategi yang dapat cocok untuk menyelesaikan masalah dan menemukan penyelesaian dari masalah
5.	Presentasi	Guru membimbing dan mengarahkan siswa dalam melakukan presentasi dan memberikan penguatan.	Perwakilan setiap kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah yang dilakukan, sedangkan kelompok lainnya memberikan tanggapan.
6.	Refleksi	Guru melakukan evaluasi terhadap seluruh kegiatan pemecahan masalah yang dilakukan siswa dan bersama siswa menarik kesimpulan untuk mendapatkan konsep yang berkaitan dengan masalah yang dipecahkan siswa	Siswa menarik kesimpulan berdasarkan permasalahan yang diselesaikan atas bimbingan guru.

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

a. Definisi TPACK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan pengaruh besar terhadap proses pembelajaran sehingga abad 21 mendorong Saudara untuk memiliki pengetahuan terkait teknologi informasi dan komunikasi. Menghadapi perkembangan teknologi pada pembelajaran abad 21 saat ini, guru dituntut untuk memiliki pengetahuan TPACK (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*) yang mampu mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran apalagi pembelajaran di sekolah saat ini harus mengikuti adaptasi kebiasaan baru akibat pandemi covid-19. *Technological pedagogical content knowledge* (TPACK) merupakan salah suatu jenis pengetahuan baru yang harus dikuasi guru untuk dapat mengintegrasikan teknologi dengan baik dalam pembelajaran (Mishra & Koehler, 2006: 1024). TPACK telah menjadi kerangka kerja atau framework yang dapat digunakan untuk menganalisis pengetahuan guru terkait dengan integrasi teknologi dalam pembelajaran (Koehler Koehler, Mishra, & Cain, 2013: 16). Dari pengertian tersebut, *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) atau pengetahuan teknologi pedagogik dan konten adalah pengetahuan tentang penggunaan teknologi yang tepat pada pedagogik yang sesuai untuk mengajarkan suatu konten dengan baik. TPACK merupakan pengetahuan guru tentang kapan, dimana, dan bagaimana menggunakan teknologi, sementara membimbing siswa dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam

bidang studi tertentu. Ada tiga komponen utama pengetahuan guru dalam model itu yaitu konten materi, teknologi dan pedagogi. Guru harus dapat menggunakan teknologi yang tepat pada pedagogik yang sesuai untuk konten yang spesifik dengan baik. Gambar 1 berikut ini merupakan kerangka TPACK beserta komponen pengetahuan terkait



Gambar 2. 1.
Kerangka TPACK dan Komponen Pengetahuan

b. Konsep TPACK

Terdapat tujuh ranah pengetahuan dalam TPACK yang digambarkan oleh Koehler & Mishra yang disebutkan oleh Harrington dkk. (2019:292), yaitu sebagai berikut:

- 1) *Content Knowledge* yang merupakan pengetahuan guru tentang materi pelajaran yang akan dipelajari atau diajarkan.
- 2) *Technological Knowledge* (TK) adalah pengetahuan guru tentang teknologi yang dapat mendukung suatu pembelajaran.
- 3) *Pedagogical Knowledge* (PK) adalah pengetahuan yang mendalam tentang proses dan praktik dalam menyampaikan materi yang akan dipelajari.

- 4) *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* yaitu pengajaran yang efektif memerlukan lebih dari sekedar pemisahan pemahaman konten dan pedagogi.
- 5) *Technological Content Knowledge (TCK)* adalah pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat menciptakan sebuah gambaran baru dalam materi tertentu.
- 6) *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)* adalah pemahaman tentang bagaimana pembelajaran dapat berubah ketika teknologi tertentu digunakan dengan cara tertentu.
- 7) *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* adalah pengetahuan tentang interaksi yang kompleks antara ranah prinsip pengetahuan yaitu konten, pedagogi, dan teknologi.

Sedangkan penjelasan yang disampaikan oleh Rahmadi dkk.(2020:116) mengenai komponen-komponen TPACK menurut Koehler & Mishra, yaitu:

- 1) TK Pengetahuan dan keterampilan tentang cara mengoperasikan teknologi tertentu yang mencakup pengetahuan tentang sistem operasi dan perangkat keras komputer, serta kemampuan untuk menggunakan alat perangkat lunak standar termasuk browser web, program email, dan pengolah kata. Termasuk pengetahuan dasar tentang menginstal dan meningkatkan perangkat keras dan perangkat lunak, memelihara arsip data, dan tetap tahu tentang teknologi terkini.
- 2) PK adalah pengetahuan yang mendalam tentang proses dan praktik atau metode pembelajaran dan instruksi yang ada

didalamnya mencakup tujuan, nilai, dan tujuan pendidikan secara keseluruhan. Umumnya pengetahuan mengenai masalah pembelajaran yang dialami siswa, manajemen kelas, pengembangan dan implementasi rencana pembelajaran, dan evaluasi siswa. Termasuk pengetahuan tentang teknik atau metode yang akan digunakan di kelas, karakteristik siswa, dan strategi untuk mengevaluasi pemahaman siswa.

- 3) CK adalah pengetahuan tentang materi pelajaran aktual yang harus dipelajari atau diajarkan. Konten yang akan dibahas sangat bervariasi berdasarkan tingkat usia dan materi pelajaran. Jelas, guru harus mengetahui dan memahami mata pelajaran yang mereka ajarkan, termasuk pengetahuan tentang fakta sentral, konsep, teori, dan prosedur dalam bidang tertentu.
- 4) Pedagogical Content Knowledge (PCK) adalah pengetahuan tentang cara menyampaikan isi atau informasi tentang suatu hal yang dipahami oleh orang lain, seperti mengajar konsep tertentu dengan diskusi kelompok kecil (Jati dkk., 2021:65).
- 5) TCK adalah pemahaman tentang cara di mana teknologi dan konten mempengaruhi dan membatasi satu sama lain. Dimana guru tidak hanya memahami materi yang diajarkan tetapi juga harus mengetahui bagaimana penerapan materi tersebut dengan menggunakan teknologi.
- 6) TPK adalah pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat memfasilitasi pendekatan pedagogis misalnya penggunaan zoom meeting dalam pembelajaran atau diskusi (Jati dkk., 2021:65).

7) TPACK adalah pengetahuan tentang bagaimana memfasilitasi pembelajaran peserta didik dari konten tertentu melalui pendekatan pedagogis dan teknologi (Jati dkk., 2021:65).

8. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan (Tujuan, 2017:11). Menurut Prayitno dkk. (2013) dalam (Tujuan, 2017:11) komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi.

Komunikasi matematis menurut NCTM 1991 dalam (Nurhayati, 2017:124) adalah kemampuan siswa dalam hal menjelaskan suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan masalah, kemampuan siswa mengkonstruksi dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafik, kata-kata/kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik atau kemampuan siswa memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri. Dengan berkomunikasi akan terjadi suatu peristiwa saling berhubungan/dialog yang mengandung sejumlah unsur dan pesan yang ingin disampaikan serta cara menyampaikan pesan itu.

Menurut Romberg dan Chair (Sumarmo, 2005) dalam (Rachmayani, 2014:16) yaitu: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol

matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Menurut Baroody, Miriam, dkk (Sari & Rahadi, 2014) dalam (Junitasari et al., 2021:128) mengemukakan bahwa komunikasi matematis bukan hanya menyatakan ide melalui tulisan tetapi kemampuan peserta didik dalam hal berbicara, menerangkan, menjelaskan, menggambar, menanyakan dan bekerja sama. Peserta didik sangat sulit memberikan penjelasan yang logis, tepat, dan jelas atas jawaban yang disampaikan peserta didik, hal ini karena peserta didik tidak diminta untuk menyampaikan ide matematika saat melaksanakan pembelajaran di sekolah.

Ada beberapa indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Menurut Lestari dan Yudhanegara 2017 dalam (Intan et al., 2021:160) menyebutkan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis adalah sebagai berikut:

- a. Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika;
- b. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar;
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika;
- d. Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika;
- e. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis;

- f. Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah; dan
- g. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Secara garis besar menurut Nurahman (2011) dalam (Rachmayani, 2014:17) dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis itu terdiri dari komunikasi lisan dan tulisan. Dalam penelitian ini, komunikasi lisan dapat terjadi pada kegiatan diskusi kelompok. Sedangkan komunikasi tulisan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (1) menjelaskan ide atau situasi dari suatu gambar atau grafik dengan kata-kata sendiri dalam bentuk tulisan (menulis), (2) menyatakan suatu situasi dengan gambar atau grafik (menggambar) dan (3) menyatakan suatu situasi ke dalam bentuk model matematika (ekspresi matematik).

B. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian relevan yang berkaitan dengan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Edy Waluyo, Nuraini (2021) yang berjudul "*Development CPS Integrated TPACK Model to Improve Student Problem Solving In New Normal Pandemic Covid-19*". Tujuan penelitian dan pengembangan ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang berbasis CPS terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan atau kapabilitas *Problem Solving*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian

pengembangan dengan model Borg & Gall. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, skor validasi produk rata-rata 3 ahli berturut-turut adalah 79, 4; 79, 9; 80, 8 dalam kategori yang valid. Produk yang dikembangkan juga relatif praktis, dengan skor praktis rata-rata 82, 67. Uji coba produk dilakukan empat kali pertemuan menunjukkan bahwa produk yang digunakan diklasifikasikan sebagai pragmatis. Produk ini diklasifikasikan efektif dengan persentase efektivitas 86, 67%, sehingga layak untuk diimplementasikan. Produk yang dikembangkan memiliki efek potensial dalam kategori tinggi untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika dengan N-Gain 0, 81. Perbedaan dengan penelitian yang sedang dilakukan terletak pada masa penelitian dimana peneliti sebelumnya melakukan penelitian disaat masa pandemi covid-19.

2. Penelitian Nur Solihin, Putri Yuanita, Maimunah (2021) yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) Pada Materi Aritmatika Sosial”. Tujuan penelitian dan pengembangan ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika (Silabus, Rancangan Perangkat Pembelajaran (RPP) dan Lembar Aktifitas Siswa (LAS)) berbasis *Creative Problem Solving* pada materi aritmatika sosial yang memenuhi aspek validitas dan aspek praktikalitas. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) atau dikenal dengan istilah penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D. Berdasarkan analisis data hasil validasi oleh validator terhadap silabus, RPP dan LAS dengan

menggunakan model Creative Problem Solving pada materi aritmatika sosial untuk kelas VII SMP/MTs, dengan rata-rata skor untuk silabus 3, 70, rata-rata skor untuk RPP 3, 57, rata-rata skor untuk LAS 3, 55. Secara keseluruhan silabus, RPP dan LAS dinilai sangat valid. Perbedaan dengan penelitian dilakukan terletak pada materi yang disajikan dan hanya berbasis CPS tanpa terintegrasi TPACK.

3. Penelitian yang dilakukan oleh edy waluyo dan nuraini (2021) dengan judul “ pengembangan model pembelajaran creative problem solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah” Guru perlu menerapkan model pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) terintegrasi TPACK untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan Borg & Gall. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas VII Sekolah Menengah Pertama di Lombok Timur yang berjumlah 30 siswa, yang terdiri dari 12 siswa laki laki dan 18 siswa perempuan. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi pedoman validasi desain pembelajaran CPS terintegrasi TPACK, angket kepraktisan dan tes kemampuan pemecahan masalah pada materi geometri. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Berdasarkan analisis validasi, produk yang dikembangkan termasuk kategori valid yang ditunjukkan oleh skor rata-rata validasi produk oleh 3 ahli yaitu ahli

bahasa, ahli materi dan ahli teknologi pembelajaran berturut turut 79,4; 79,9; dan 80,8. Begitu pula dari segi kepraktisan, produk yang dikembangkan juga tergolong praktis dengan rata-rata skor kepraktisan 82,67. Produk juga tergolong efektif dengan persentase keefektifan sebesar 86,67% . Produk yang dikembangkan mempunyai efek potensial dalam kategori tinggi untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematika dengan N-Gain sebesar 0,81. Perbedaan dengan penelitian yang sedang dilakukan terdapat pada produk dan variabel yang diteliti.

C. Kerangka Pikir

Guru sebagai satu-satunya orang yang mengetahui situasi lingkungan, kendala belajar, fasilitas yang dimiliki sekolah, dan karakteristik siswa mempunyai begitu banyak informasi yang dapat dijadikan sebagai acuan dan arahan dalam meningkatkan kualitas belajar siswa. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mendesain dan mengembangkan perangkat pembelajaran Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar (Modul) yang sesuai dengan karakteristik siswa.

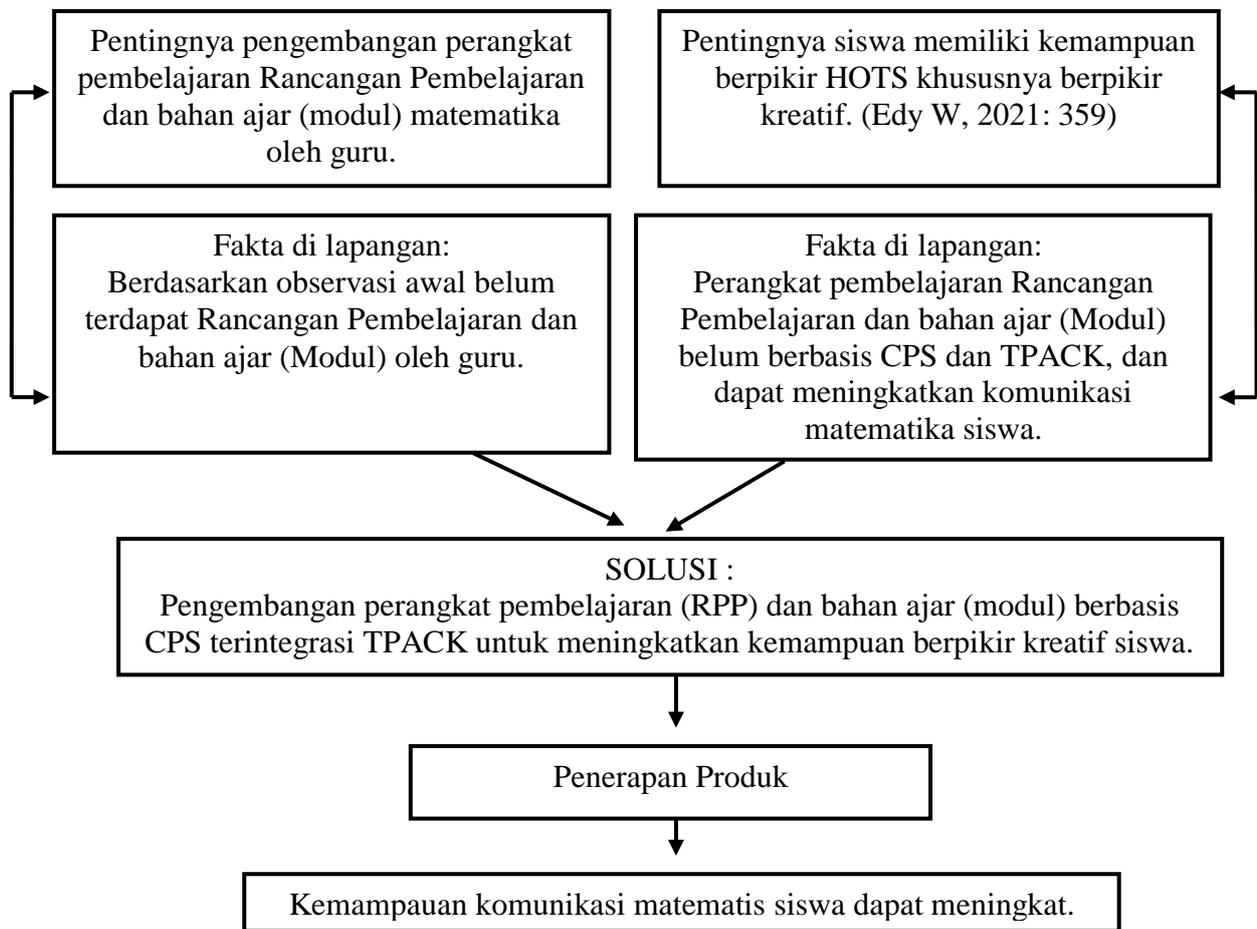
Tuntutan zaman yang semakin maju mengharuskan guru mendesain pelaksanaan pembelajaran yang berbasis masalah dengan melibatkan masalah-masalah nyata yang terjadi dalam kehidupan atau dapat disebut sebagai *creative problem solving*. Penambahan ketrampilan-ketrampilan berpikir tingkat tinggi (*Higer Order Thinking Skill*), penguasaan dan penyampaian yang menarik materi oleh guru juga menjadi faktor pendukung peningkatan motivasi dan komunikasi matematis siswa juga tidak boleh diabaikan oleh

guru. Penggunaan teknologi dapat membantu guru membawa suasana belajar menjadi lebih menyenangkan dan istimewa.

Fakta di lapangan menggambarkan bahwa guru memang sudah mengembangkan perangkat pembelajaran sendiri tetapi masih bertahan pada metode pembelajaran lama yang tidak beragam. Guru masih menggunakan sistem ceramah dalam menyampaikan materi pembelajaran. Selain itu bahan ajar yang digunakan masih mengandalkan modul yang sudah ada sebelumnya, dan kurang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam setiap hal yang berkaitan dengan belajar dan mengajar.

Berdasarkan beberapa hal inilah, keberadaan perangkat pembelajaran Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar (modul) yang berbasis masalah *Creative ProblemSolving* yang terintegrasi TPACK (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*) sangat dibutuhkan oleh guru dalam membentuk suasana belajar yang interaktif, membantu meningkatkan minat belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Adapun kerangka berpikir dalam pengembangan perangkat pembelajaran Rancangan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar (modul) pembelajaran matematika berbasis CPS terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat disajikan dalam bagan berikut:



Gambar 2.2. Bagan Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir yang telah diuraikan, terdapat beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK pada guru matematika dan siswa kelas XI IPA 4 SMAN 2 Selong?
2. Seberapa valid perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis?

3. Seberapa praktis perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis?
4. Seberapa efektif perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis??

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiono (2011: 333) dalam (Wiratama et al., 2021:260), metode penelitian R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Nana Syaodih Sukmadinata (2006: 169) dalam (Nandya & Sari, 2020:37) mendefinisikan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Jadi penelitian pengembangan merupakan metode untuk menghasilkan produk tertentu atau menyempurnakan produk yang telah ada serta menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada mata pelajaran matematika wajib kelas XI SMA. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan Borg and Gall (2007) yakni suatu proses sistematis yang dilakukan dalam mengembangkan suatu produk pendidikan dan mengacu pada pengembangan desain pembelajaran yang meliputi analisis kebutuhan, desain produk, pengembangan produk, implementasi dan evaluasi produk (Dick, Walter, Carey, & Lou, 2001).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan produk

berupa perangkat pembelajaran matematika SMA berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar berbentuk modul. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan yang dimodifikasi dari Model Borg and Gall dan model pengembangan *Dick and Carey*. Pengembangan desain pembelajaran mencakup analisis kebutuhan, desain produk, pengembangan produk, implementasi dan evaluasi produk.

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilaksanakan untuk mengetahui masalah utama yang dihadapi guru dalam menerapkan perangkat pembelajaran yang digunakan di sekolah baik berupa RPP, dan Modul. Analisis ini juga dilakukan untuk mengetahui silabus yang diterapkan di sekolah, teknologi yang dimanfaatkan selama proses pembelajaran, sejauh mana pemahaman guru terhadap model pembelajaran *Creative Problem Solving*, model pembelajaran yang biasa digunakan, dan bagaimana pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan matematis siswa. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan cara menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada siswa dan guru.

2. Merancang Produk

Pada tahap ini dilakukan perancangan produk yaitu perangkat pembelajaran berupa Rancangan Pembelajaran dan Modul. Kegiatan perancangan ini dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran, lalu menyusun kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran. Kemudian menyusun materi ajar dan merancang instrumen penilaian perangkat pembelajaran berupa Rancangan Pembelajaran, bahan ajar modul sebagai alat bantu.

3. Pengembangan Produk

Tahap pengembangan merupakan tahapan perealisasiian desain produk yang telah dirancang menjadi produk yang siap diimplementasikan. Tahap pengembangan produk ini meliputi tiga tahapan, yaitu:

a. Tahap Mengembangkan Perencanaan

Pengembangan perencanaan ini akan menghasilkan produk berupa Rancangan Pembelajaran, Modul, Tes Kemampuan Komunikasi Matematis dan LKPD sebagai penunjang. Selain itu, dibuat juga instrumen yang digunakan untuk mengukur performa produk yang telah dikembangkan. Instrumen yang digunakan untuk mmengukur kevalidan produk yaitu lembar penilaian Rancangan Pembelajaran, Modul dan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (*post tets*). Instrumen untuk mengukur kepraktisan produk adalah angket respon guru dan siswa. Serta instrumen yang digunakan untuk mengukur keefektifan adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (*post test*).

b. Validasi

Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk yang telah dikembangkan. Layak atau tidak untuk diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran. Validasi akan dinilai oleh ahli/validator yang terdiri dari tiga dosen ahli.

c. Revisi

Dari hasil penilaian ahli/validator tersebut, didapatkan skor total akhir untuk validitas produk yang mengacu pada kriteria

kevalidan produk. Jika produk belum mencapai kriteria valid maka akan dilakukan revisi, dan jika produk sudah mencapai kriteria valid maka produk yang telah dikembangkan siap digunakan/diuji pada tahap implementasi (*Implementation*).

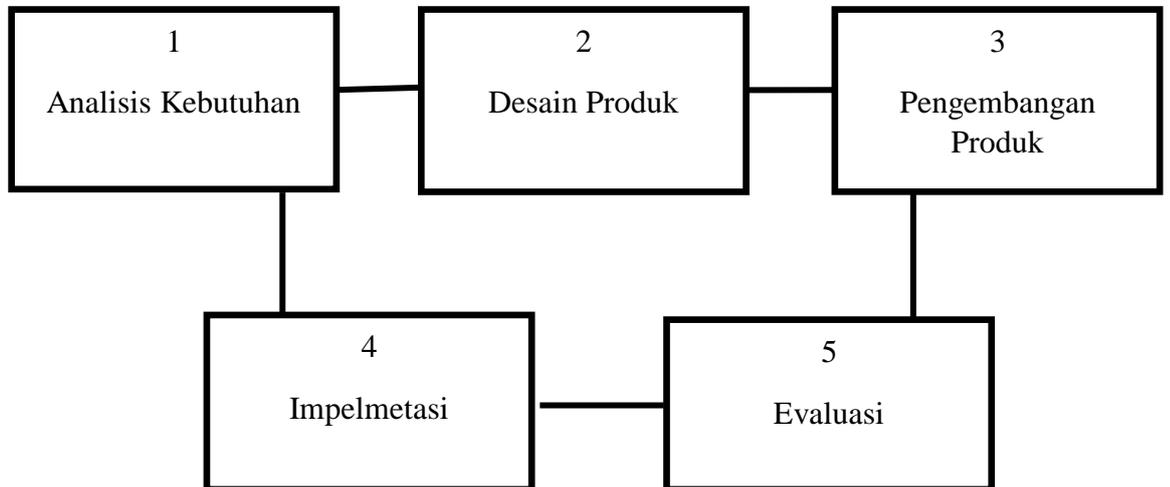
4. Implementasi Produk

Implementasi produk dapat dilakukan ketika hasil uji ahli memenuhi kriteria valid. Tahap implementasi produk ini dilakukan pada siswa kelas XI MIPA sebanyak 32 orang. Tahap implementasi ini dipantau oleh empat orang observer. Setelah dilakukan uji coba produk, diadakan tes akhir berupa *Post Test* serta siswa diminta untuk mengisi angket respon peserta didik terkait pengalaman mereka selama mengikuti pembelajaran dengan produk yang dikembangkan komentar dan saran dari siswa dan guru dapat menjadi bahan pertimbangan untuk dilakukannya revisi produk sehingga produk yang akan dihasilkan menjadi lebih layak digunakan.

5. Evaluasi Produk

Evaluasi produk merupakan tahap penilaian produk yang telah dikembangkan untuk mengukur kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran berupa Rancangan Pembelajaran, Modul dan THB (*Post Test*). Selain pengukuran ketercapaian tujuan pengembangan produk yang dikembangkan, dilakukan juga revisi terhadap produk sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum terpenuhi oleh produk. Hal ini bertujuan agar produk yang dihasilkan benar-benar sesuai dan layak digunakan di sekolah.

Berikut bagan alur penelitian:



Gambar 3.1.Bagan Alur Penelitian

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Uji coba dilakukan dengan maksud untuk mengetahui kelayakan suatu produk yaitu berupa kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk yang dikembangkan. Desain uji coba yang digunakan pada pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkat kemampuan komunikasi matematis siswa .

2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian untuk mengembangkan produk perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK adalah guru matematika dan 32 orang siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Selong dengan subjek 32 orang siswa.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas:

1) Angket

Angket memiliki fungsi yang sama dengan wawancara hanya saja cara mendapatkannya yang berbeda. Hasil wawancara didapatkan dari tanya jawab secara lisan antara peneliti dengan koresponden. Sedangkan angket didapatkan dari pertanyaan peneliti yang dijawab secara tertulis oleh koresponden (Kristanto, 2018:63).

Pertanyaan pada angket biasanya berupa, fakta mengenai informasi yang diketahui oleh koresponden, pendapat koresponden dan persepsi responden terhadap diri sendiri (M. Rahayu, 2007:124). Zainal Arifin dalam Hermawan (2019:75) mengemukakan bahwa angket dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu: 1) angket terstruktur adalah angket yang menyediakan tiga kemungkinan jawaban yaitu jawaban tertutup dengan alternatif dan jawaban berupa gambar; 2) angket terstruktur adalah angket yang dijawab oleh responden secara terbuka dan bebas menjawab berdasarkan persepsi sendiri.

Pada penelitian ini angket digunakan dalam pengumpulan data awal pada analisis kebutuhan guru dan siswa juga pada angket kepraktisan.

2) Observasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) observasi adalah peninjauan secara cermat. Sedangkan menurut Widoyoko (2014:46) dalam (Febriaty et al., 2021:127) observasi merupakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang nampak dalam suatu gejala pada objek penelitian.

Darlington (1973) dalam (Albi Anggito, 2018:110) menyatakan bahwa observasi adalah cara yang sangat efektif untuk mengetahui apa yang dilakukan orang dalam konteks tertentu, pola rutinitas dan pola interaksi dari kehidupan mereka sehari-hari. Selanjutnya menurut Patton (dalam Ismail, 2021:131) observasi adalah sebuah metode pengumpulan data yang akurat dan spesifik.

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap suatu objek dengan mencatat hal-hal penting yang diamati secara sistematis (Nurkencana (dalam Susilo Rahardjo & Gudnanto, 2022:43)). Observasi pada penelitian ini dilakukan oleh empat observer saat proses belajar mengajar sedang berlangsung.

3) Tes

Instrumen tes adalah teknik penilaian dengan butir-butir soal berupa pertanyaan atau pernyataan yang dikerjakan oleh siswa untuk mengetahui kemampuan siswa. Menurut Muslich penilaian dalam bentuk tes dikategorikan menjadi dua, yaitu tes objektif dan tes non-objektif. Pada penelitian ini tes yang digunakan adalah non

objektif yaitu soal uraian berlangsung sebelum uji coba dan setelahnya atau biasa disebut *pretest* dan *post test*. Tes ini dilakukan untuk mengukur keefektifan produk yang dikembangkan.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam instrumen yaitu instrumen penialain kevalidan, instrumen penilaian untuk kepraktisan dan instrumen untuk keefektifan Rancangan Pembelajaran dan modul.

1) Instrumen Penilaian Kevalidan

Instrumen yang digunakan untuk penilaian kevalidan dari masing-masing perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut:

a) Lembar Kevalidan Rancangan Pembelajaran

Instrumen ini digunakan untuk mengukur data kevalidan Rancangan Pembelajaran yang telah dikembangkan berdasarkan komponen-komponen penyusunannya oleh ahli yang kemudian dilakukan penilaian ditinjau dari 10 aspek, yaitu: (1) identitas mata pelajaran, (2) alokasi waktu, (3) rumusan tujuan/indikator, (4) pemilihan materi, (5) metode/strategi pembelajaran, (6) kegiatan pembelajaran, (7) pemilihan media/sumber belajar, (8) penilaian hasil belajar, (9) kebahasaan, dan (10) pengembangan Rancangan Pembelajaran berbasis *CreativeProblem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Kisi-

kisi lembar validasi Rancangan Pembelajaran disajikan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1
Kisi-Kisi Lembar Validasi Rancangan Pembelajaran

Indikator	Aspek	No. Item
Kesesuaian dengan Standar Proses	Identitas mata pelajaran	1a, 1b
	Rumusan tujuan/indikator	3a, 3b, 3c, 3d
	Pemilihan materi	4a,4b, 4c, 4d
	Metode pembelajaran	5a,5b, 5c, 5d
	Kegiatan pembelajaran	6a, 6b, 6c, 6d, 6e
	Penilaian media/sumber belajar	7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 7f
	penilaian hasil belajar	8a, 8b, 8c, 8d, 8e
	Alokasi waktu	2a, 2b
	Kebahasaan	9a, 9b, 9c
Kesesuaian dengan pengembangan Rancangan Pembelajaran berbasis <i>Creatif Problem Solving</i> terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa	Pengembangan Rancangan Pembelajaran berbasis <i>Creatif Problem Solving</i> terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa	10a, 10b, 10c

Sumber: Wawan Hamdani (2020:73) dengan modifikasi

b) Lembar Penilaian Kevalidan Modul

Instrumen penilain kevalidan modul dibagi menjadi dua yaitu penilaian kevalidan modul oleh ahli materi dan teknologi. Pada instrumen penilaian oleh ahli materi digunakan untuk mengukur data kevalidan Modul yang telah dikembangkan berdasarkan komponen-komponen penyusunannya oleh ahli yang kemudian dilakukan penilaian ditinjau dari 5 aspek, yaitu: (1) kelayakan materi, (2) kesesuaian penyajian, (3) kebahasaan, (4) pengembangan Modul berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan, (5) kelengkapan. Sedangkan instrumen penialain kevalidan oleh ahli teknologi terdapat 3 aspek, yaitu

(1) ukuran modul, (2) kdesain sampul modul dan, (3) desain isi modul. Kisi-kisi lembar validasi modul disajikan dalam table 3.2 dan 3.3.

Table 3.2
Kisi-Kisi Lembar Validasi Modul oleh Ahli Materi

No	Aspek	No Item
1.	Kelayakan materi/isi	1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f
2.	Kesesuaian penyajian	2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j, 2k
3.	Kesesuaian Bahasa	3a, 3b, 3c, 3d
4.	Kesesuaian dengan pengembangan Rancangan Pembelajaran berbasis <i>Creatif Problem Solving</i> terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.	4a, 4b
5.	Kelengkapan	5a

Sumber: Wawan Hamdani (2020:75) dengan modifikasi

Table 3.3
Kisi-Kisi Lembar Validasi Modul oleh Ahli Media

No	Aspek	No. Item
1.	Ukuran modul	1a,1b
2.	Desain sampul modul	2a,2b,2c,2d,2e
3.	Desain isi modul	3a,3b,3c,3d,3e,3f,3g,3h,3i,3j,3k,3l,3m

Sumber: Siti Matlaatul Anwariah (2020:45) dengan modifikasi

c) Lembar Penilaian Kevalidan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Instrumen ini digunakan untuk mengukur data kevalidan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis yang telah dikembangkan berdasarkan komponen-komponen penyusunannya oleh ahli yang kemudian dilakukan penilaian ditinjau dari 3 aspek, yaitu: (1) aspek materi, (2) aspek konstruksi, (3) aspek bahasa.

Kisi-kisi lembar validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis disajikan dalam table 3.4.

Tabel 3.4
Kisi-Kisi Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Aspek Penilaian	No.Item
1.	Materi	A1, A2, A3,A4
2.	Konstruksi	B5, B6, B7
3.	Bahasa	C8, C9, C10, C11, C12

Sumber: Syarifatul Muhimmah Ridwan (2021:51) dengan modifikasi

2) Instrumen Penilaian Kepraktisan

Instrumen yang digunakan dalam penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu sebagai berikut:

a) Angket Kepraktisan dari Guru

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui data mengenai pendapat guru tentang pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK unntuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang meliputi Rancangan Pembelajaran dan Modul. Selanjutnya, skala nilai yang digunakan adalah skala lima, yaitu: (1) tidak praktis, (2) kurang praktis, (3) cukup praktis, (4) praktis, dan (5) sangat praktis. Adapun kisi-kisi angket penilaian respon guru disajikan dalam table 3.5 dan 3.6.

Table 3.5
Kisi-Kisi Angket Penilaian Respon Guru terhadap Rancangan Pembelajaran

No	Aspek yang Dinilai	No.Item
1	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	1
2	Kemudahan Memahami Tujuan Pembelajaran	2
3	Kejelasan Isi	3
4	Kelengkapan Isi	4
5	Bahasa yang Digunakan Sudah Sesuai Dengan KBBI	5
6	Kejelasan Bahasa yang Digunakan	6
7	Kemudahan Bahasa Untuk Dimengerti	7
8	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Cukup/Efektif	8
9	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Efisien	9
10	Kesuaian Alamat <i>Website</i> yang Disediakan Dengan Materi Pembelajaran	10
11	Kemudahan Memahami Materi Dari Alamat <i>Website</i> yang Disediakan	11
12	Ketepatan Penggunaan Jenis Teknologi Dengan Materi Pembelajaran	12
13	Kebergunaan Untuk Pembelajaran	13

Sumber: Wawan Hamdani (2020:77) dengan modifikasi

Tabel 3.6
Kisi-Kisi Angket Penilaian Respon Guru terhadap Modul

No	Aspek	No.Item
1	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	1
2	Kemudahan Memahami Tujuan Pembelajaran	2
3	Kejelasan Isi dan Penyajian Materi	3
4	Kelengkapan Isi	4
5	Struktur dan Urutan Isi Materi	5
6	Kejelasan Informasi Pada Ilustrasi Gambar	6
7	Kesesuaian Pemilihan Gambar Dalam Materi	7
8	Kesesuaian Soal Latihan Dengan Materi Pokok	8
9	Kebenaran Isi Materi	9
10	Kejelasan Bahasa yang Digunakan	10
11	Kemudahan Bahasa Untuk Dimengerti	11
12	Bahasa yang Digunakan Sudah Sesuai Dengan KBBI	12
13	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Cukup/Efektif	13
14	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Efisien	14
15	Kesuaian Alamat Website yang Disediakan Dengan Materi Pembelajaran	15
16	Kemudahan Memahami Materi Dari Alamat Website yang Disediakan	16
17	Ketepatan Penggunaan Jenis Teknologi Dengan Materi Pembelajaran	17
18	Kebergunaan Untuk Pembelajaran	18

Sumber: Wawan Hamdani (2020:77) dengan modifikasi

b) Angket Respon Siswa

Penggunaan angket respon siswa bertujuan untuk mendapatkan data mengenai respon siswa terhadap pembelajaran yang mereka alami menggunakan modul berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun kisi-kisi angket penilaian respon siswa disajikan dalam table 3.7.

Table 3.7
Kisi-Kisi Angket Penilaian Respon Siswa

No	Aspek	No.Item
1.	Perasaan senang terhadap komponen pembelajaran	1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h
2.	Perasaan Kebaruan dalam pembelajaran	2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h
3.	Minat dan daya Tarik terhadap komponen Modul	3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g

Sumber: Wawan Hamdani (2020:78) dengan modifikasi

3) Instrumen Penilaian Kefektifan

a) Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk memperoleh data keterlaksanaan pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan yaitu, perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini dilihat dari aktivitas guru dan aktivitas siswa selama pembelajaran. Kisi-kisi instrumen lembar observasi aktivitas guru dan siswa dalam pembelajaran disajikan pada table 3.8.

Tabel 3.8
Kisi-Kisi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

No	Aspek	No. Item	
		Guru	Siswa
1	Kegiatan pendahuluan	1-12	1-12
2	Kegiatan Inti	13-27	13-27
3	Kegiatan Penutup	28-33	28-33

Sumber: Wawan Hamdani (2020:79) dengan modifikasi

b) Lembar Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Instrumen ini diterapkan untuk mengukur data kevalidan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis yang telah dikembangkan berdasarkan komponen-komponen penyusunannya oleh ahli yang kemudian dilakukan penilaian ditinjau dari 3 aspek, yaitu: (1) aspek materi, (2) aspek konstruksi, (3) aspek bahasa. Bentuk soal yang digunakan adalah soal uraian. Kisi-kisi lembar validasi THB disajikan dalam table 3.9.

Table 3.9
Kisi-Kisi Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Aspek	Indikator	Nomer item
Materi	Soal sesuai dengan indikator (menurut tes tertulis untuk bentuk uraian)	1-4
	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai.	
	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, dan keberlanjutan)	
	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang sekolah, jenis sekolah atau tingkatan sekolah	
Konstruksi	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian.	5-7
	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal uraian.	
	Melampirkan pembahasan soal	
Bahasa	Rumusan kalimat soal komunikatif	8-11
	Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai PUEBI	
	Tidak menggunakan kata/ ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa	
	Tidak menggunakan bahasa daerah.	
	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa.	

Sumber: Syarifatul Muhimmah Ridwan (2021:116) dengan modifikasi

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan untuk mengetahui kualitas produk berupa perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kevalidan

1) Analisis Validasi Rancangan Pembelajaran

Data yang berupa skor tanggapan ahli dari penilaian perangkat pembelajaran dan bahan ajar yang telah dikembangkan yaitu berupa Rancangan Pembelajaran, Modul, dan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Selanjutnya, penilaian kualitas produk yang dikembangkan terdiri dari lima pilihan kategori, yaitu: (5) sangat valid, (4) valid, (3) cukup valid, (2) kurang valid, (1) tidak valid. Skor yang didapatkan kemudian diubah menjadi data kualitatif skala lima, dengan acuan rumus yang diadaptasikan dari Saifuddin Azwar (2010: 163) yang dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Table 3.10
Kategori Skala Lima

Skor Interval	Kriteria
$(Mi + 1, 50Si) < X$	Sangat Valid
$(Mi + 0, 50Si) < X \leq (Mi + 1, 50Si)$	Valid
$(Mi - 0, 50Si) < X \leq (Mi + 0, 50Si)$	Cukup valid
$(Mi - 1, 50Si) < X \leq (Mi - 0, 50Si)$	Kurang valid
$X \leq (Mi - 1, 50Si)$	Tidak Valid

Keterangan:

X : total skor aktual

Mi : rerata skor ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

Si : Simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor maksimum ideal – skorminimum ideal)

Adapun analisis data kevalidan instrumen berupa skor tanggapan validator yang terdiri dari lima pilihan tentang kualitas produk perangkat pembelajaran berupa Rancangan Pembelajaran dan Modul yang dikembangkan, yaitu tidak valid (1), kurang valid (2), cukup valid (3), valid (4), sangat valid (5). Data tersebut diubah menjadi data interval dan skor yang diperoleh dari validator kemudian diubah menjadi data kualitatif skala lima dengan mengadaptasi interval nilai pada tabel 3.10 yang diperoleh dengan memasukkan nilai-nilai skor maksimal dan skor minimal untuk menentukan Mi dan Si , sehingga diperoleh kriteria interval untuk masing-masing kategori sebagai berikut.

Banyak item validasi untuk Rancangan Pembelajaran adalah 38 item. Skor minimum ideal didapat dari hasil kali banyak item Rancangan Pembelajaran yaitu 38 dengan banyak validator yang digunakan yaitu 3 validator, sehingga skor minimum ideal = $38 \times 3 = 114$, skor maksimum ideal didapat dari hasil kali banyak item Rancangan Pembelajaran yaitu 38 dengan banyak validator yang digunakan yaitu 3 validator dan penilaian yang digunakan yaitu skala 5, sehingga skor maksimum ideal $38 \times 3 \times 5 = 570$. Sehingga untuk nilai $Mi = \frac{1}{2}(570 + 114) = 342$,

dan $S_i = \frac{1}{6}(570 - 114) = 76$. Sehingga diperoleh kriteria interval untuk kategori validasi seperti disajikan pada table 3.11.

Tabel 3.11
Kriteria Interval Validitas Rancangan Pembelajaran

Skor Interval	Kriteria
456 < X	Sangat Valid
380 < X ≤ 456	Valid
304 < X ≤ 380	Cukup valid
228 < X ≤ 304	Kurang valid
X ≤ 228	Tidak Valid

Rancangan Pembelajaran yang akan dikembangkan layak digunakan jika kriteria yang dicapai minimal berada pada kategori **Valid**.

2) Analisis Validasi Modul

a) Analisis Validasi Modul oleh Ahli Materi

Banyak item validasi modul untuk ahli materi adalah 25 item baik dari ahli materi & bahasa, dan ahli teknologi. Skor minimum ideal didapat dari hasil kali banyak item modul yaitu 25 dengan banyak validator yang digunakan yaitu 3 validator, sehingga skor minimum ideal = $25 \times 3 = 75$, skor maksimum ideal didapat dari hasil kali banyak item modul yaitu 25 dengan banyak validator yang digunakan yaitu 3 validator dan penilaian yang digunakan yaitu skala 5, sehingga skor maksimum ideal = $25 \times 3 \times 5 = 375$. Sehingga untuk nilai $M_i = \frac{1}{2}(375 + 75) = 225$ dan $S_i = \frac{1}{6}(375 - 75) = 50$ Sehingga diperoleh kriteria interval untuk kategori validasi seperti disajikan pada tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12
Kriteria Interval validitas Modul Ahli Materi

Skor Interval	Kriteria
$300 < X$	Sangat Valid
$250 < X \leq 300$	Valid
$200 < X \leq 250$	Cukup valid
$150 < X \leq 200$	Kurang valid
$X \leq 150$	Tidak Valid

b) Analisis Validasi Modul oleh Ahli Media

Banyak item validasi modul untuk ahli materi adalah 20 item baik dari ahli materi & bahasa, dan ahli teknologi. Skor minimum ideal didapat dari hasil kali banyak item modul yaitu 20 dengan banyak validator yang digunakan yaitu 2 validator, sehingga skor minimum ideal = $20 \times 2 = 40$, skor maksimum ideal didapat dari hasil kali banyak item modul yaitu 20 dengan banyak validator yang digunakan yaitu 2 validator dan penilaian yang digunakan yaitu skala 5, sehingga skor maksimum ideal = $20 \times 2 \times 5 = 200$. Sehingga untuk nilai $Mi = \frac{1}{2}(200 + 40) = 120$ dan $Si = \frac{1}{6}(200 - 40) = 27$ Sehingga diperoleh kriteria interval untuk kategori validasi seperti disajikan pada tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13
Kriteria Interval validitas Modul Ahli Media

Skor Interval	Kriteria
$161 < X$	Sangat Valid
$134 < X \leq 161$	Valid
$107 < X \leq 134$	Cukup valid
$80 < X \leq 107$	Kurang valid
$X \leq 80$	Tidak Valid

3) Analisis Kevalidan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Teknik analisis yang diterapkan dalam menentukan kualitas validitas Tes Hasi Belajar adalah menggunakan koefisien validitas isi Aiken's V . Adapun proses penilaiannya melalui pengisian angket skala lima dengan banyak aspek validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis adalah 12 aspek penilaian. Dari 12 aspek yang dinilai oleh ahli tersebut, selanjutnya ditentukan nilai rata-rata yang diperoleh pada setiap butir soal sebagai kesimpulan perolehan nilai setiap butir soal yang diberikan oleh masing-masing ahli yang menilai.

Adapun rumus validitas isi Aiken's V Saifuddin Azwar (2012:113) sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

- V : indeks kesepakatan rater
- s : skor yang ditetapkan rater dikurangi skor terendah dalam kategori $r - l_0$.
- l_0 : angka/skor terendah yaitu 1
- c : skor tertinggi yaitu 5
- r : skor yang diberikan oleh ahli
- n : jumlah ahli/rater/penilai

Proses penilaian Tes Kemampuan Komunikasi Matematis pada penelitian ini melalui pengisian angket skala lima dengan banyak aspek validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis sebanyak 12 aspek penilaian kemudian soal akan divalidasi oleh 3 ahli berdasarkan 12 aspek tersebut. Nilai terendah untuk rumus Aiken's $V = 1$. Banyak ahli yang digunakan adalah 3 orang ahli.

Dengan menggunakan skala lima didapatkan skor terendah ideal $\frac{3 \times 1}{10} = 0,3$; sedangkan skor tertinggi $\frac{3 \times 5}{10} = 1$, untuk nilai $Mi = \frac{1}{2}(1,5 + 0,3) = 0,9$; dan untuk nilai $Si = \frac{1}{6}(1,5 - 0,3) = 0,2$. Sehingga didapatkan kriteria interval untuk kategori validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis. Adapun intervalnya ditunjukkan pada tabel 3.14 berikut.

Table 3.14
Interval Kriteria Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor Interval	Kriteria
$V > 0,8$	Sangat Valid
$0,4 < V \leq 0,8$	Valid
$V < 0,4$	Cukup valid

Sumber: Saifuddin Azwar (2012:113)

Tes Kemampuan Komunikasi Matematis dikatakan valid apabila penilaian yang didapatkan dari validator berada pada kategori **valid**.

b. Analisis Kepraktisan

1) Angket Respon Guru terhadap Rancangan Pembelajaran

Berdasarkan penilaian guru mata pelajaran ditentukan skor aktual, selanjutnya skor aktual tersebut dirujuk pada tabel kriteria kepraktisan. Tabel kriteria kepraktisan diperoleh dari pengembangan tabel 3.15 berikut.

Tabel 3.15
Interval Kriteria kepraktisan

Skor Interval	Kriteria
$(Mi + 1, 50Si) < X$	Sangat Praktis
$(Mi + 0, 50Si) < X \leq (Mi + 1, 50Si)$	Praktis
$(Mi - 0, 50Si) < X \leq (Mi + 0, 50Si)$	Cukup Praktis
$(Mi - 1, 50Si) < X \leq (Mi - 0, 50Si)$	Kurang Praktis
$X \leq (Mi - 1, 50Si)$	TidakPraktis

Banyak item untuk angket respon guru terhadap Rancangan Pembelajaran adalah 13 item dengan 1 validator (skor maksimum ideal= $13 \times 1 \times 5 = 65$ skor minimum ideal = $13 \times 1 = 13$, $Mi = \frac{1}{2}(65 + 13) = 39$ dan $Si = \frac{1}{6}(65 - 13) = 8,7$. Sehingga diperoleh interval kriteria kepraktisan menurut guru yang disajikan pada tabel 3.16.

Table 3.16
Kriteria Interval Kepraktisan Rancangan Pembelajaran

Skor Interval	Kriteria
$(52, 05) < X$	Sangat Praktis
$(43, 35) < X \leq (52, 05)$	Praktis
$(34, 65) < X \leq (43, 35)$	Cukup Praktis
$(25, 95) < X \leq (34, 65)$	Kurang Praktis
$X \leq (25, 95)$	Tidak Praktis

Rancangan Pembelajaran yang dikembangkan dikatakan praktis apabila skor total aktual yang dicapai minimal praktis.

2) Angket Respon Guru terhadap Modul

Banyak item untuk angket respon guru terhadap modul adalah 18 item dengan 1 validator (skor maksimum ideal= $18 \times 1 \times 5 = 90$ skor minimum ideal = $18 \times 1 = 18$, $Mi = \frac{1}{2}(90 + 18) = 54$ dan $Si = \frac{1}{6}(90 - 18) = 12$. Sehingga diperoleh interval kriteria kepraktisan menurut guru yang disajikan pada tabel 3.17.

Table 3.17
Kriteria Interval Kepraktisan Modul

Skor Interval	Kriteria
$(72) < X$	Sangat Praktis
$(60) < X \leq (72)$	Praktis
$(48) < X \leq (60)$	Cukup Praktis
$(36) < X \leq (48)$	Kurang Praktis
$X \leq (36)$	Tidak Praktis

Modul yang dikembangkan dikatakan praktis apabila skor total aktual yang dicapai minimal praktis.

3) Angket Respon Siswa

Berdasarkan angket respon peserta didik, ditentukan jumlah skor menurut peserta didik terhadap produk (LKPD) kemudian ditentukan persentase jumlah kepraktisan menurut peserta didik dengan perhitungan sebagai berikut (Akbar, 2013: 83):

$$K_{pr} = \frac{TS_e}{TS_m} \times 100\%$$

Keterangan:

KPr : kepraktisan

TS_e : total skor empirik

TS_m : total skor maksimal

Produk dikatakan praktis apabila $\geq 75\%$ siswa menyatakan merasa senang, berminat, tertarik, mengerti, jelas terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran.

c. Analisis Keefektifan

1) Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis data lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berupa lembar observasi aktivitas guru dan siswa yang disusun dalam bentuk pertanyaan dengan alternatif jawaban “Ya” dan “Tidak”. Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru dan siswa didapatkan jumlah skor aktivitas guru dan aktivitas siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran dikatakan efektif apabila persentase skor aktivitas guru dan aktivitas siswa $\geq 75\%$.

2) Analisis Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Efektivitas penggunaan produk yang dikembangkan dilihat dari nilai tes akhir (Post Test) siswa setelah mengikuti pembelajaran konsep volume benda putar dengan desain pembelajaran berbasis pengajuan dan pemecahan masalah. Indikator keefektifan produk ditentukan dengan kriteria minimal 75% dari jumlah siswa mendapat skor kemampuan komunikasi matematis sebesar 75. Adapun pengujian apakah produk yang dikembangkan memiliki efek potensial dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dilakukan dengan menghitung besarnya N-Gain dengan menggunakan desain One Group Pretest Posttest Design.

Adapun normalized gain atau N-Gain score dapat dihitung dengan rumus dibawah ini Cheng, et al dalam (Karim, 2011:33):

$$N - Gain = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan: skor ideal adalah nilai maksimal. tertinggi yang dapat diperoleh.

Untuk kategorisasi tafsiran efektifitas perolehan nilai dan pembagian skor *N-Gain* dapat dilihat pada tabel 3.18 dibawah ini:

Tabel 3.18
Pembagian Skor N-Gain

Persentase	Tafsiran/Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil penelitian ini berupa mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Sesuai dengan tujuan pengembangan dalam penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk berupa perangkat pembelajaran matematika SMA berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan bahan ajar berbentuk Modul. Adapun Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan yang dimodifikasi dari Model Borg and Gall dan model pengembangan *Dick and Carey*.

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Kegiatan analisis ini dilakukan dengan menggunakan observasi dan dengan cara penyembaran angket analisis kebutuhan siswa dan guru di SMAN 2 Selong. Penelitian melakukan analisis kebutuhan, analisis karakteristik siswa, dan analisis kurikulum. Analisis kebutuhan pembelajaran mempunyai tujuan yaitu untuk mengetahui apa saja yang diperlukan dalam proses pembelajaran di kelas. Analisis kebutuhan pembelajaran dapat dilakukan mulai dari menganalisis perangkat pembelajaran sampai menganalisis permasalahan yang dirasakan selama dalam proses pembelajaran di kelas, baik permasalahan yang dirasakan oleh guru maupun siswa. Hal ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam pengembangan produk yang akan dilakukan peneliti.

Tabel 4.1
Angket Kebutuhan Siswa

No		Kriteria	Persentase
1	TPACK (<i>Technological, Pedagogical, Content Knowledge</i>)	Kurang Baik	63%
2	Komunikasi Matematis	Kurang Baik	69%

Sumber: Angket Analisis Kebutuhan Siswa IPA SMAN 2 Selong

Analisis karakteristik siswa dilakukan untuk mengetahui secara pasti kondisi siswa yang akan di uji cobakan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa dengan cara melihat nilai rata-rata matematika siswa yang akan menjadi subjek dalam penelitian. Hal ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa. Berdasarkan angket siswa kelas XI IPA SMAN 2 Selong, peneliti mendapatkan informasi bahwa pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* yang terintegrasi TPACK dalam meningkatkan kemampuan komunikasi berupa komunikasi matematis meliputi: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, grafik, dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu persentasi matematis tulis; membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang dipelajari. Dalam pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* yang terintegrasi TPACK dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa terbilang kurang.

Pembelajaran matematika di SMAN 2 Selong khususnya untuk kelas XI menggunakan kurikulum 2013. Hal tersebut diketahui dari hasil wawancara dengan tenaga pengajar mata pelajaran matematika. Pada analisis kurikulum peneliti menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan sekolah tersebut untuk materi integral fungsi aljabar. Adapun kompetensi inti dan kompetensi dasar integral fungsi aljabar kelas XI semester 2 disajikan pada tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2
Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Integral
fungsi aljabar

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
1. Menghayati dan mengamalkan agama yang diantutnya.	3.10 Mendeskripsikan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar dan menganalisis sifat-sifat turunan fungsi.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.	
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, dan konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan kenegeraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar.
4. Mengelolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarainya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	

Berdasarkan hasil penyebaran angket siswa sebagaimana dicantumkan pada Tabel 4.1 angket kebutuhan siswa yang telah dilakukan. Dengan fakta di lapangan menggambarkan bahwa guru memang sudah mengembangkan perangkat pembelajaran sendiri tetapi

masih bertahan pada metode pembelajaran lama yang tidak beragam. Guru masih menggunakan sistem ceramah dalam menyampaikan materi pembelajaran. Selain itu bahan ajar yang digunakan masih mengandalkan modul yang sudah ada sebelumnya, dan kurang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam setiap hal yang berkaitan dengan belajar dan mengajar.

Maka peneliti menyimpulkan bahwa keberadaan Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar (modul) yang berbasis masalah *Creative Problem Solving* yang terintegrasi TPACK (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*) sangat dibutuhkan oleh guru dalam membentuk suasana belajar yang interaktif, membantu meningkatkan minat belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Design (Perencanaan)

Pada tahap ini peneliti merancang perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan berupa identifikasi tujuan pembelajaran matematika di dalam kelas XI IPA 4. Kegiatan pada penelitian ini menitik beratkan pada pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis berupa Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar (Modul)

Kegiatan perancangan ini dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran, lalu menyusun kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran. Kemudian menyusun materi ajar dan merancang instrumen penilaian perangkat pembelajaran berupa Rencana Perangkat

Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar (modul). Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) disusun berdasarkan indikator pencapaian hasil belajar dan disesuaikan dengan produk yang akan dikembangkan yaitu KD 3.10 dan KD 4.10 dan modul yang di rancangan untuk KD 3.10 dan KD 4.10

3. Pengembangan Produk (Development)

Tahap pengembangan merupakan tahapan perelisasian desain produk sebelum diimplementasikan ke lapangan. Tahapan pengembangan produk ini meliputi tiga tahapan, yaitu pengembangan perencanaan, validasi, dan revisi.

- a. Tahap pengembangan perencanaan Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar (Modul)

Pengembangan produk awal ini didasarkan dari KI, KD, IPK dan tujuan pembelajaran yang telah disusun berdasarkan pada materi integral fungsi aljabar.

- 1) Penyusunan Rancangan Pembelajaran didasarkan atas indikator pencapaian hasil belajar yang disesuaikan dengan KD 3. 10 Mendeskripsikan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar dan menganalisis sifat-sifat turunan fungsi dan KD 4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar. Penyusunan Rancangan Pembelajaran yang disusun secara urut yang terdiri dari identisas Rancangan Pembelajaran, perumusan tujuan pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, model, pendekatan, dan

model pembelajaran, media, bahan dan sumber pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, dan penilaian.

a) Identitas Rancangan Pembelajaran

Bagian ini memuat identitas sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok dan alokasi waktu.

b) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).

c) Tujuan pembelajaran

d) Materi pembelajaran

e) Model, pendekatan, dan model pembelajaran

f) Media, bahan dan sumber pembelajaran

g) Langkah-langkah pembelajaran: (1) Orientasi, (2) Apersepsi, (3) *Objective-finding*, (4) *Fact-finding*, (5) *Problem-finding*, (6) *Idea-finding*, (7) *Solution-finding*, (8) *Acceptance-finding*, (9) *Refleksi*

h) Penilaian

Table 4.3
Rancangan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)			
Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran Guru	Kegiatan Pembelajaran Siswa	Alokasi Waktu
Orientasi	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam dan berdoa	
	Guru mengajak siswa memulai pembelajaran dengan berdoa bersama	Berdoa bersama-sama	
	Guru menanyakan keadaan siswa Guru mengecek kehadiran siswa Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran	Siswa mempersiapkan alat tulis yang akan digunakan selama pembelajaran	

Apersepsi	Guru menentukan subtopik yang akan dipelajari, menjelaskan tujuan pembelajaran, menginformasikan pembelajaran yang akan digunakan dan menyampaikan Langkah-langkah pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> yang ditayangkan melalui power point Guru Memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari materi bersangkutan	Siswa mendengarkan dan memerhatikan penyampaian dan motivasi dari guru	
	Guru mengingatkan Kembali materi turunan yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan cara mengajukan pertanyaan.	Siswa menjawab pertanyaan guru tentang materi turunan yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya	
	Guru mengajak siswa untuk menemukan pengertian integral melalui pertanyaan sebelumnya	Siswa menemukan pengertian integral	
	Guru memberikan contoh soal yang berkaitan dengan sifat-sifat integral kemudian meminta siswa untuk mencoba menjawab	Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru	
	Guru meminta salah satu siswa untuk menjawab soal di papan tulis	Salah satu siswa maju kedepan untuk menjawab soal	
	Guru meminta siswa yang lain memberikan tanggapan terhadap jawaban siswa yang maju kedepan	Siswa lain menanggapi jawaban siswa yang maju kedepan	
	Guru memberikan penjelasan terkait dengan jawaban dari soal kemudian mengarahkan siswa untuk menemukan sifat-sifat integral melalui jawaban siswa	Siswa memerhatikan penjelasan dari guru	
	Guru memberikan kesimpulan dan penguatan terkait dengan sifat-sifat integral	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan sifat-sifat integral	
Kegiatan Inti (100 menit)			
Objective-finding	Guru membagi kelompok secara heterogen menjadi 4-5 kelompok	Siswa mengatur posisi duduk dengan kelompoknya masing-masing	
	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	Siswa menerima LKPD yang dibagikan guru dan menscan QR Code yang diminta	
	Guru menjelaskan petunjuk	Siswa memerhatikan	

	<p>penggunaan LKPD yaitu meminta masing-masing kelompok untuk menscan kode QR pada LKPD agar dapat mengakses soal menggunakan HP android mereka melalui website https://webqr.com</p>	penjelasan guru	
	Guru memberikan kesempatan bagi setiap kelompok untuk Menanyakan hal yang belum jelas terkait dengan petunjuk penggunaan modul	Siswa bertanya terkait hal yang belum jelas dalam petunjuk penggunaan modul	
<i>Fact-finding</i>	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengamati permasalahan yang disediakan pada LKPD	Siswa bersama dengan kelompoknya mengamati permasalahan yang ada pada LKPD	
	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengumpulkan informasi dan fakta sebanyak-banyaknya yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	Siswa bersama dengan kelompoknya berdiskusi untuk mencari informasi dan fakta yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	
<i>Problem-finding</i>	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menemukan dan memahami pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	
<i>Idea-finding</i>	Guru meminta siswa untuk menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang bisa digunakan dalam penyelesaian masalah dan meminta siswa untuk menscan kode QR yang ada pada LKPD yang berisi video pembelajaran sebagai tambahan referensi dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang ada pada LKPD	Siswa menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah melalui modul dan internet serta tambahan referensi video pembelajaran yang diakses dari kode QR yang telah disediakan pada LKPD	
	Guru meminta siswa untuk menganalisis kembali daftar ide/gagasan yang telah dibuat	Siswa menganalisis kembali berbagai ide/gagasan yang telah dibuat	
<i>Solution-finding</i>	Guru meminta siswa untuk menentukan ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	Siswa bersama dengan kelompoknya menyepakati ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	

	Guru meminta siswa untuk menerapkan berbagai ide/gagasan yang telah dibuat kedalam solusi dari permasalahan	Siswa bersama dengan kelompoknya menerapkan ide/gagasan yang telah disepakati sebagai solusi dari permasalahan	
<i>Acceptace-finding</i>	Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban mereka	Siswa bersama dengan kelompoknya mempresentasikan hasil jawaban mereka	
	Guru meminta kelompok lain untuk membandingkan hasil diskusi mereka dengan kelompok yang presentasi	Kelompok lain membandingkan jawabannya dengan kelompok yang presentasi	
	Guru memantau jalannya diskusi serta meminta semua kelompok untuk berdiskusi dan menentukan jawaban yang paling tepat dari permasalahan jika ada perbedaan jawaban	Seluruh kelompok berdiskusi dan membuat kesepakatan jawaban yang paling tepat	
	Guru memberikan arahan dan penguatan terkait dengan solusi dari permasalahan	Siswa mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan oleh guru	
	Guru memberikan penguatan materi melalui video pembelajaran yang ditayangkan pada power point	Siswa memperhatikan tayangan video pembelajaran pada power point	
	Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	Siswa membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	
	Kegiatan penutup (10 menit)		
<i>Refleksi</i>	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang dipilih secara acak tentang materi yang dipelajari hari ini	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru	
	Guru meminta siswa untuk mengulang dan memperkuat pemahaman mengenai materi yang sudah dipelajari dirumah masing-masing melalui video pembelajaran yang dapat diakses dengan cara menscan kode QR yang telah disediakan	Siswa mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru	
	Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari selanjutnya dan meminta siswa untuk		

	mempelajari dirumah terlebih dahulu		
	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam	Siswa berdoa bersama dan menjawab salam	

2) Penyusunan kerangka modul ini disusun secara urut yang terdiri dari halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, pendahuluan, dan kegiatan belajar 1 sampai dengan belajar 2, uraian materi, contoh soal, rangkuman, refrensi tambahan, latihan soal, penutup, dan daftar pustaka. Adapun rancangannya sebagai berikut.

a) Sampul (*cover*)

Pembuatan sampul pada modul yang dikembangkan melengkapi beberapa hal diantaranya judul modul, nama penyusun, sasaran pengguna, dan gambar pendukung materi pemebelajaran. Berikut penjelasan isi dari bagian sampul

- (1) Judul modul ini adalah “Modul Matematika Berbasis Creative Problem Solving Integral Tak Tentu Fungsi Aljabar”
- (2) Nama penyusun adalah “Muh Ali Syauqi, Sherly Tresia Apria Sanur, Salimatul Huzwati, Ema Ratna Puri, Muhammad Jasriardi”
- (3) Sasaran pengguna yakni siswa SMA/MA Kelas XI Semester II
- (4) Gambar pendukung yakni rumus integral

b) Kata Pengantar

Kata pengantar adalah bentuk pengungkapan pikiran penulisan yang berisi antara lain ungkapan-ungkapan puji syukur kepada Allah SWT, ucapan termkasih, informasi tentang buku dan harapan yang disampaikan kepada pembaca.

c) Daftar Isi

Pembuatan daftar isi adalah untuk memudahkan pembaca dalam mencari halaman yang dituju.

d) Peta Konsep

Peta konsep adalah gambar kepada siswa dan guru sebagai pengguna modul tentang apa saja yang akan dipelajari.

e) Pendahuluan

Pada bagian pendahuluan ini dapat membantu siswa dengan menyajikan informasi mengenai pembelajaran yang akan di ikuti.

f) Kegiatan Belajar

Pada bagian kegiatan belajar merupakan inti dalam pemamparan materi pelajaran.

g) Uraian Materi

Urain materi dijelaskan dengan materi Integral Tak Tentu Fungsi Aljabar (Anti Turunan).

h) Contoh Saoal

Contoh soal diberikan untuk memperkuat penguasaan terhadap materi pembelajaran.

i) Rangkuman

Rangkuman pada modul ini disertakan pada akhir setiap kegiatan pembelajaran. Rangkuman berisi ringkasan terhadap uraian materi yang telah disajikan sebelumnya.

j) Refrensi Tambahan

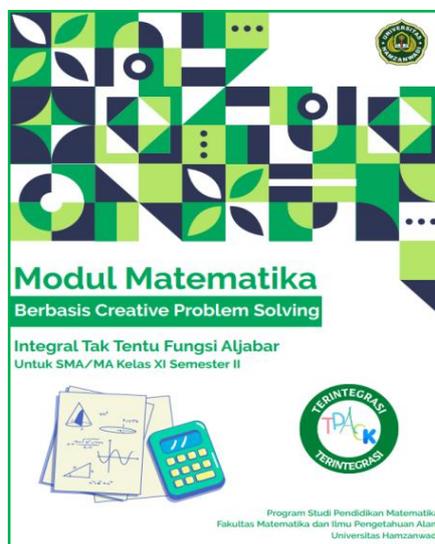
Refrensi tambahan pada modul dapat membantu siswa menambah pengetahuan mengenai integral tak tentu.

k) Latihan Soal

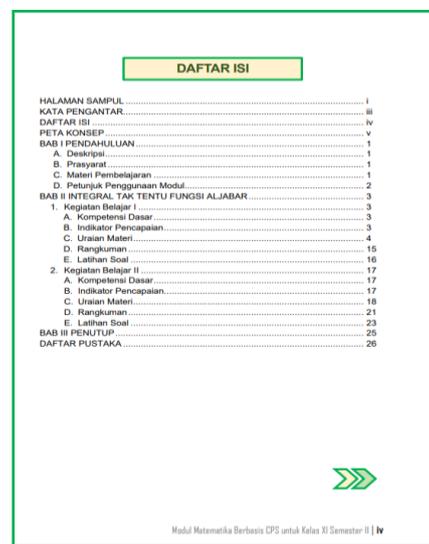
Latihan soal diberikan dalam bentuk esay agar siswa lebih menguasai materi pembelajaran.

l) Daftar Pustaka

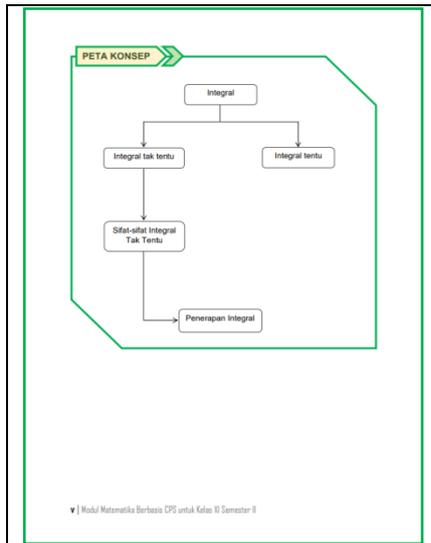
Daftar pustaka berisi refrensi yang digunakan dalam menyusun modul.



Gambar 4.1
sampul depan modul



Gambar 4.2
daftar isi modul



Gambar 4.3 peta konsep modul

Uraian Materi

A. Integral Tak Tentu dan Anti-Turunan

Kamu pasti sudah tahu bahwa beberapa operasi matematika yang pernah kamu pelajari mempunyai kebalikan, contoh: penjumlahan mempunyai pasangan kebalikan pengurangan, perkalian mempunyai pasangan kebalikan pembagian, dan bentuk akar mempunyai pasangan kebalikan bentuk akar. Pasangan kebalikan ini biasa juga disebut pasangan lawan atau invers. Kita kira menurut kalian kalau fungsi integral apa ya pasangan kebalikannya? Untuk menjawab pertanyaan ini coba deh kamu perhatikan tabel di bawah ini!

$F(x)$	$f(x)$
$2x^3 + 5x^2$	$6x + 10x$
$2x^3 + 5x^2 + 2022$	$6x + 10x$
$2x^3 + 5x^2 - 2,54$	$6x + 10x$

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa $(2x^3 + 5x^2)$, $(2x^3 + 5x^2 + 2022)$ dan $(2x^3 + 5x^2 - 2,54)$ mempunyai turunan yang sama yaitu $(6x + 10x)$. Jika terdapat fungsi turunan $f'(x) = 6x + 10x$ maka fungsi awal $F(x)$ adalah

$F(x)$	$f(x)$
$2x^3 + 5x^2$	$6x + 10x$
$2x^3 + 5x^2 + 2022$	$6x + 10x$
$2x^3 + 5x^2 - 2,54$	$6x + 10x$
...	$6x + 10x$
...	$6x + 10x$

TURUNAN

ANTI-TURUNAN

Coba perhatikan tabel di atas dengan cermat!

Dari tabel di atas kita menemukan bahwa fungsi awal $F(x)$ dari turunan $f'(x) = 6x + 10x$ mempunyai tiga opsi jawaban yaitu:

- $(2x^3 + 5x^2)$,
- $(2x^3 + 5x^2 + 2022)$
- $(2x^3 + 5x^2 - 2,54)$

Tiga persamaan ini mempunyai perbedaan hanya pada konstanta yaitu 0, 2022, dan -2,54. Notasi dari konstanta pada fungsi aljabar adalah "C" sehingga pada ketiga persamaan ini kita boleh dituliskan nilai $C = (0, 2022, -2,54)$. Oleh karena itu, untuk mendapatkan nilai integral secara umum disimpulkan bahwa fungsi awal atau anti-turunan $f'(x) = 6x + 10x$ adalah:

$$F(x) = 2x^3 + 5x^2 + C$$

Dimana C adalah sembarang konstanta, dimana nilai konstanta ini bisa saja bernilai 0, 2020, -2, 54, -101, dan masih banyak lagi kemungkinan-kemungkinan lainnya. Bentuk inilah yang disebut sebagai integral tak tentu.

Integral tak tentu dari $6x + 10x$ terhadap x adalah $2x^3 + 5x^2 + C$.

Sehingga kesimpulannya jika terdapat $\frac{d}{dx}[F(x)] = f'(x)$, maka integral dari $f'(x)$ terhadap x adalah $F(x) + C$. Notasi integral adalah \int sehingga bentuk integral suatu fungsi $f'(x)$ terhadap x dapat dinuliskan sebagai berikut:

$$\int f'(x) dx = F(x) + C$$

4 | Bab II - Integral Tak Tentu

Bab II - Integral Tak Tentu | 5

Berdasarkan ilustrasi beberapa tabel dan juga pemaparan di atas menurutmu apakah definisi atau pengertian dari integral, Integral tak tentu dan anti-turunan?

Tulis jawabannya di sini ya!

B. Rumus Umum Integral Tak Tentu

Pada konsep turunan kita menggunakan rumus: $a \cdot x^n = a \cdot n \cdot x^{n-1}$ untuk memperoleh nilai turunan dengan lebih sederhana, efektif dan pasti lebih cepat. Bagaimana dengan integral suatu fungsi apakah rumus yang dapat digunakan agar proses integrasi suatu fungsi dapat dilakukan dengan cepat?

Untuk menjawab permasalahan ini cobalah mengamati tabel turunan dan anti-turunan di bawah ini dan temukanlah polanya!

Turunan Fungsi $f'(x)$	Anti-turunan Fungsi $F(x)$	Pola
1	x	$1x^2 = \frac{1}{2}x^{2+1} = \frac{1}{2+1}x^{2+1}$
$2x$	x^2	$2x^2 = \frac{2}{3}x^3 = \frac{2}{2+1}x^{2+1}$
$3x^2$	x^3	$3x^3 = \frac{3}{4}x^4 = \frac{3}{3+1}x^{3+1}$
$4x^3$	$2x^4$	$4x^4 = \frac{4}{5}x^5 = \frac{4}{4+1}x^{4+1}$
$5x^4$	$5x^5$	$5x^5 = \frac{5}{6}x^6 = \frac{5}{5+1}x^{5+1}$
...
ax^{n-1}	ax^n	$ax^{n-1} = \frac{an}{n}x^n = \frac{an}{(n-1)+1}x^{(n-1)+1}$
ax^n	?	?

Lanjutkanlah pola pada tabel yang memiliki tanda tanya

6 | Bab II - Integral Tak Tentu

Bab II - Integral Tak Tentu | 7

Gambar 4.4 uraian materi modul

Contoh Soal

1. Diketahui $f'(x) = 4x^3 + 2x - 7$, tentukan integralnya!
Pembahasan:
Dik: $f'(x) = 4x^3 + 2x - 7$; Dit: $F(x) = \dots$
Jawab:

$$\int 4x^3 + 2x - 7 = \frac{4}{3+1}x^{3+1} + \frac{2}{1+1}x^{1+1} - 7x^{0+1} + C$$

$$= \frac{4}{3}x^4 + \frac{2}{2}x^2 - 7x + C$$

$$= x^4 + x^2 - 7x + C$$

2. Tentukan hasil dari $\int (x+1)^3 dx$
Pembahasan:
 $f'(x) = (x+1)^3$
Sehingga:
 $F(x) = \int (x+1)^3 dx$

$$= \int (x+1)(x+1)(x+1) dx = \int (x^2 + 2x + 1)(x+1) dx$$

$$= \int (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) dx = \frac{1}{4}x^4 + \frac{3}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + x + c$$

$$F(x) = \frac{1}{4}x^4 + x^3 + \frac{3}{2}x^2 + x + c$$

3. Tentukan nilai dari: (a) $\int 3tx^3 dx$ dan (b) $\int 3tx^3 dt$
Pembahasan:
(a) $F(x) = \int 3tx^3 dx = \frac{3}{2}t \cdot x^{3+1} + C = \frac{3}{2}tx^4$
(b) $F(x) = \int 3tx^3 dx = \frac{3}{2}t^{1+1} \cdot x^4 + C = \frac{3}{2}t^2 x^4 + C$

4. Hasil dari $\int y^{1/2} d(y^3)$ adalah
Pembahasan:
 $F(x) = \int y^{1/2} d(y^3) = \int (y^3)^{1/2} d(y^3) = \frac{1}{4+1} (y^3)^{4+1} + C = \frac{1}{5} (y^3)^5 + C$

5. Tentukan hasil dari $\int \frac{x^2-2x}{x^2} dx$
Pembahasan:
Ingat: $\sqrt{x^a} = x^{\frac{a}{2}}$ sehingga $\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$

$$\int \frac{x^2-2x}{x^2} dx = \int \left(\frac{x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} \right) dx = \int \left(\frac{x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} \right) dx$$
Ingat: $x^a \cdot x^b = x^{a+b}$ sehingga $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$

$$= \int \left(\frac{x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} \right) dx = \int (x^2 \cdot x^{-2} - 2x \cdot x^{-2}) dx$$
Ingat: $x^m \cdot x^n = x^{m+n}$

$$= \int x^{2+(-2)} - 2x^{1+(-2)} dx = \int x^0 - 2x^{-1} dx = \int x^0 - 2x^{-1} dx$$

$$= \int x^0 - 2x^{-1} dx = \frac{1}{1+1} x^{1+1} - \frac{2}{-1+1} x^{-1+1} + C$$

$$= \frac{1}{2} x^2 - \frac{2}{-2} x^{-2} + C = \frac{1}{2} x^2 + \frac{1}{x^2} + C$$

$$= \frac{1}{2} x^2 + \frac{1}{x^2} + C = \frac{1}{2} x^2 + x^{-2} + C = \frac{1}{2} x^2 + \frac{1}{x^2} + C$$

B | Bab II - Integral Tak Tentu Bab II - Integral Tak Tentu | 9

Gambar 4.5 contoh soal modul

Rangkuman

- Anti turunan adalah anggota-anggota dari fungsi integral.
- Integral adalah fungsi invers dari fungsi turunan dan
- Integral juga merupakan himpunan dari anti-turunan.
- Integral tak tentu dari $f'(x)$ terhadap x adalah $F(x) + C$.
- Berikut beberapa rumus dasar dari integral tak tentu fungsi aljabar jika terdapat n bilangan rasional dengan $n \neq 0$, dan a, c adalah bilangan real/ maka berlaku rumus:

$$\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + C \quad \text{dan} \quad \int ax^n = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C$$
- Sifat-Sifat Integral
(a) $\int dx = x + c$
(b) $\int k \cdot f(x) dx = k \int f(x) dx, \quad k \in \mathbb{R}$
(c) $\int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$

Referensi Tambahan

Untuk memantapkan pemahamanmu tentang materi integral, yuk tonton video pembelajaran berikut melalui Code-QR di bawah :



SCAN ME



SCAN ME



SCAN ME



SCAN ME

Latihan Soal

- Diberikan $W(x) = \int (2x + \sqrt{x}) dx$. Jika $W(0) = 10$, maka nilai dari $W(5)$ adalah
- Tentukan nilai dari $\int 7x^6 + 5x^4 d(x^2)$
- Hasil dari $\int 2x(\sqrt{x^2+1}) dx$ adalah
- Selesaikan integral berikut dengan menerapkan sifat-sifatnya!
(a) $\int (x\sqrt{x} - 2) dx$
(b) $\int (x^3\sqrt{x} + 10) dx$
(c) $\int \frac{x^2-2x}{\sqrt{x}} dx$
- Diketahui suatu integral sebagai berikut:

$$\int \frac{1-x}{1-\sqrt{x}} dx = x + \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + \frac{4}{5}x^{\frac{5}{2}} + \frac{4}{7}x^{\frac{7}{2}} + C$$
Nilai dari $K + L + M$ adalah
- Diketahui $\int f'(x) dx = ax^2 + bx + c$, dan $a > 0$. Jika $a, f(a), 2b$ membentuk deret aritmatika dan $f(b) = 6$ maka nilai dari $\int f'(x) dx$ adalah

Bab II - Integral Tak Tentu Bab II - Integral Tak Tentu

Gambar 4.6 rangkuman modul

Gambar 4.7 latihan soal modul



Gambar 4.8
sampul belakang modul

4. Impelmentasi (Penerapan)

Produk yang sudah layak untuk digunakan selanjutnya di uji cobakan kepada 32 siswa kelas XI MIPA 4 SMAN 2 Selong. Waktu pembelajaran dalam 1 kali pertemuan adalah 4 jam pelajaran dimana 1 jam pembelajaran terhitung 30 menit, sehingga jumlah alokasi waktu 1 kali peretemuan adalah 120 menit. Uji coba produk dilakukan 2 kali pertemuan dengan pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk lebih jelasnya jadwal pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4
Waktu Pelaksanaan Uji Coba Produk

Pertemuan ke-	Waktu		Keterangan
	Hari/tanggal	Jam ke	
1	Sabtu, 14 mei 2022	5-8	Uji coba 1
2	Sabtu, 21 mei 2022	5-8	Uji coba 2
3	Sabtu, 28 mei 2022	5-8	Pemberian Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Pada pertemuan ke-1 tahap uji coba yang pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK membahas materi yang berkaitan tentang integral tak tentu (anti turunan) dengan submateri pengertian, rumus dasar, dan sifat-sifat integral tak tentu fungsi aljabar.

Pada pertemuan ke-2 tahap uji coba yang pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK membahas materi yang berkaitan tentang integral tak tentu (anti turunan) dengan submateri penerapan jarak, kecepatan, dan percepatan gerak suatu benda.

Pada pertemuan ke-3 siswa diberikan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis yang terdiri dari 5 butir soal yang berbentuk uraian.

5. Evaluasi

Evaluasi bertujuan untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan apakah benar-benar sesuai dan layak digunakan di sekolah berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh melalui instrumen yang sudah diisi oleh penilai, guru, dan juga siswa.

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Analisis Data Kevalidan Produk

Setelah perangkat pembelajaran selesai di rancang, dilakukan validasi produk. Validasi perangkat pembelajaran ini dilakukan oleh validator ahli dan meminta pertimbangan baik secara teoritis dan juga praktis. Validator ahli terdiri dari validator ahli media dan ahli materi. Dimana validasi perangkat pembelajaran Rancangan Pembelajaran dilakukan oleh validator ahli materi sedangkan bahan ajar (modul) dilakukan oleh validator ahli media dan ahli materi.

a. Analisis Validasi Rancangan Pembelajaran

Ahli materi pada validasi perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis ini sebanyak 3 orang ahli yaitu: Ahmad Rasidi, M.Pd sebagai validator 1, Neny Endriana, M.Pd sebagai validator 2 dan Hj Huriani, S.Pd sebagai validator 3. Validasi yang dilakukan ahli materi terkait dengan relevansi materi.

Data hasil dari validasi ahli dianalisis sesuai dengan langkah-langkah yang tertera pada BAB III. Adapun hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5
Hasil Validasi Rancangan Pembelajaran Ahli Materi

Validator	Skors
I	177
II	152
III	155
Skor Total Aktual	484
Kategori	Sangat Valid

Sumber: Lembar Validasi Rancangan Pembelajaran

Hasil validasi tercantum pada table di atas, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mencapai kriteria sangat valid. Dengan prolehan skor 484 yang sesuai dengan kriteria interval kavalidan Rancangan Pembelajaran yang tercantum pada Pada BAB III.

b. Analisis Validasi Modul Ahli Materi

Ahli materi pada validasi perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis ini sebanyak 3 orang ahli yaitu: Ahmad Rasidi, M.Pd sebagai validator 1, Neny Endriana, M.Pd sebagai validator 2 dan Hj Huriani,S.Pd sebagai validator 3. Validasi yang dilakukan ahli materi terkait dengan relevansi materi.

Data hasil dari validasi ahli dianalisis sesuai dengan langkah-langkah yang tertera pada BAB III. Adapun hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.6
Hasil Validasi Modul Ahli Materi

Validator	Skors
I	110
II	102
III	105
Skor Total Aktual	317
Kategori	Sangat valid

Sumber: Lembar Validasi Modul Ahli Materi

Hasil validasi tercantum pada table di atas, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mencapai kriteria sangat valid dengan perolehan skor 317 yang sesuai dengan kriteria interval kevalidan materi yang tercantum Pada BAB III.

c. Analisis Kevalidan Modul Ahli Media

Ahli materi pada validasi perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis ini sebanyak 2 orang ahli yaitu: Ahmad Rasidi, M.Pd sebagai validator 1, Neny Endriana, M.Pd sebagai validator 2 Validasi yang dilakukan ahli materi terkait dengan relevansi materi.

Data hasil dari validasi ahli dianalisis sesuai dengan langkah-langkah yang tertera pada BAB III. Adapun hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 4.7
Hasil Validasi Modul Ahli Media

Validator	Skors
I	92
II	81
Skor Total Aktual	173
Kategori	Sangat valid

Sumber: Lembar Validasi Modul Ahli Media

Hasil validasi tercantum pada table di atas, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mencapai kriteria sangat valid dengan perolehan skor 173 yang sesuai dengan kriteria interval kevalidan media yang tercantum pada BAB III.

d. Analisis Tes Hasil

Tes Kemampuan Komunikasi Matematis divalidasi oleh 3 orang ahli yaitu 2 dosen ahli pada bidang matematika dan guru mata pelajaran matematika yaitu Ahmad Rasidi, M.Pd sebagai validator 1, Neny Endriana, M.Pd sebagai validator 2 dan Hj Huriani,S.Pd sebagai validator 3. Validasi yang dilakukan ahli materi terkait dengan relevansi materi.

Data hasil dari validasi ahli dianalisis sesuai dengan langkah-langkah yang tertera pada BAB III. Adapun hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut ini:

Tabel 4.8
Hasil Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Validator	Skors
I	4,58
II	4,08
III	4,00
Skor Total Aktual	0,81
Kategori	Sangat valid

Sumber: Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Hasil validasi tercantum pada table di atas, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mencapai kriteria sangat valid dengan prolehan skor 0,81 yang sesuai dengan kriteria interval kavalidan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis yang tercantum pada BAB III.

2. Analisis Data Kepraktisan Produk

- a. Analisis Data Penilaian Kepraktisan Rancangan Pembelajaran Oleh Guru

peneilaian keparaktisan oleh guru berupa lembar penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Lembar penilaian diisi oleh guru mata pelajaran yaitu ibu Hj Hুরiani,S.Pd. Data hasil penilaian selanjutnya dianalisis sesuai dengan langkah-langkah pada BAB III. Adapun hasil validasi dapat dilihat pada table 4.8 dibawah ini:

Tabel 4.9
Hasil Kepraktisan Rancangan Pembelajaran

Validator	Skors
Guru mata pelajaran	59
Skor Total Aktual	59
Kategori	Sangat praktis

Sumber: Lembar Validasi Kepraktisan Rancangan Pembelajaran

Hasil penilaian kepraktisan tersebut, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mencapai kriteria sangat praktis dengan skor total sebanyak 59 sesuai dengan kriteria interval kepraktisan materi yang tercantum dalam BAB III.

b. Analisis Data Penilaian Kepraktisan Modul Oleh Guru

peneilaian keparaktisan oleh guru berupa lembar penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Lembar penilaian diisi oleh guru mata pelajaran yaitu ibu Hj Huriani,S.Pd. Data hasil penilaian selanjutnya dianalisis sesuai dengan langkah-langkah pada BAB III. Adapun hasil validasi dapat dilihat pada table 4.9 dibawah ini:

Tabel 4.10
Hasil Kepraktisan Modul

Validator	Skors
Guru mata pelajaran	84
Skor Total Aktual	84
Kategori	Sangat praktis

Sumber: Lembar Validasi Kepraktisan Modul

Hasil penilaian kepraktisan tersebut, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* untuk

meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mencapai kriteria sangat praktis dengan skor total sebanyak 84 sesuai dengan kriteria interval kepraktisan materi yang tercantum dalam BAB III.

c. Analisis Data Angket Respon Siswa

Angket respon siswa mempunyai tujuan untuk mengetahui bagaimana pendapat siswa mengenai komponen pembelajaran selama uji coba produk. Angket respon siswa dibagikan setelah menyelesaikan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis. Dimana angket respon siswa dibagikan kepada 32 siswa kelas XI IPA 4.

Data dari angket respon siswa dianalisis sesuai dengan langkah-langkah pada BAB III. Adapun hasil dari respon siswa menunjukkan produk yang dikembangkan praktis dengan tingkat persentasi siswa menyatakan diri senang, berminat dan tertarik dengan komponen kegiatan pembelajaran sebesar 89%.

3. Analisis Hasil Penilaian Kefektifan Produk

a. Analisis Hasil Lembar Observasi Aktivitas Guru

Analisis hasil lembar observasi aktivitas guru dilakukan untuk mengetahui apakah proses pembelajaran telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan rangkain aktivitas guru yang termuat dalam angket. Hasil lembar observasi aktivitas guru menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan oleh guru telah optimal dengan persentase aktivitas guru sebesar 93,93%

b. Analisis Hasil Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Analisis hasil lembar observasi aktivitas siswa dilakukan untuk mengetahui apakah proses pembelajaran sudah berjalan dengan baik sesuai dengan rangkaian aktivitas siswa termuat dalam angket. Hasil lembar observasi aktivitas siswa menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan oleh siswa telah optimal dengan persentase aktivitas siswa sebesar 92,59%

c. Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa diperoleh melalui pemberian Tes Kemampuan Komunikasi Matematis) kepada 26 siswa kelas XI IPA 4 di SMAN 2 Selong. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis yang diberikan berupa soal esai sebanyak 5 butir soal.

Analisis data yang dilakukan berdasarkan langkah-langkah yang tertera pada BAB III. Berdasarkan perhitungan analisis didapatkan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 89,38 yang ditunjukkan dalam tabel 4.10

Tabel 4.11
Riingkasan Hasil Belajar

No	Aspek	Skor	Keterangan
1	Nilai rata-rata siswa	89,93	>KKM
2	Persentase Ketuntasan	80,63%	>75%

Sumber: Lembar Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan oleh table 4.10 di atas dapat disimpulkan bahwa hal ini menunjukkan bahwa penggunaan desain perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK dapat berkontribusi dan berpotensi dalam

meningkatkan dan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

C. Revisi

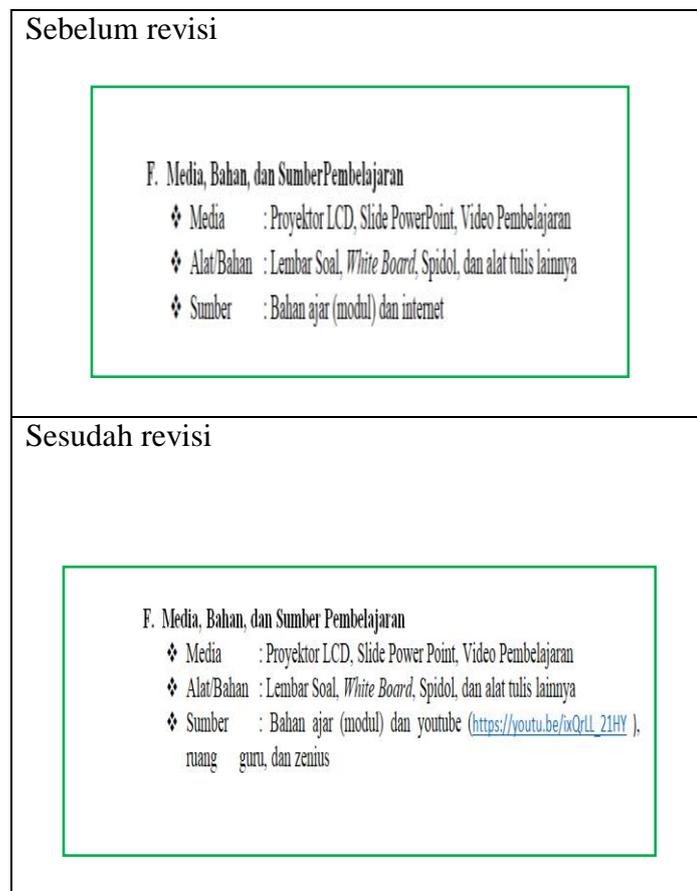
Revisi produk merupakan tahapan perbaikan produk berdasarkan masukan yang diberikan oleh validator dan guru. Hal ini bertujuan untuk memperoleh produk yang valid sebelum diuji cobakan. Berikut revisi dari produk yang dilakukan peneliti.

1. Revisi Rancangan Pembelajaran

Revisi produk pada Rancangan pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya revisi pada bagian sumber pembelajaran dan penilaian. Pada bagian sumber belajar revisi yang dilakukan adalah menulis secara jelas sumber belajar dimana internet merupakan suatu yang sangat umum sehingga harus diperjelas dengan youtube dan linknya serta sumber belajar internet lainnya. Kemudian revisi selanjutnya pada bagian penililain dimana penilaian sebaiknya diperjelas antara penilaian sikap dan keterampilan untuk iindividu atau kelompok.

Berikut beberapa revisi produk Rancangan pembelajran berdasarkan masukan validator:

- a. Revisi pada bagian sumber belajar revisi yang dilakukan adalah menulis secara jelas sumber belajar dimana internet merupakan suatu yang sangat umum sehingga harus diperjelas dengan youtube dan linknya serta sumber belajar internet lainnya.



Gambar 4.9 Revisi Rancangan pembelajaran I

- b. Revisi pada bagian penelilain dimana penilaian sebaiknya diperjelas antara penilaian sikap dan keterampilan untuk individu atau kelompok.

Sebelum revisi

H. Penilaian
 Penilaian Sikap : Observasi selama proses pembelajaran (terlampir)
 Penilaian Pengetahuan : Tes Esai (terlampir)
 Penilaian Keterampilan : Observasi (terlampir)

G. Lampiran Instrumen Penilaian

INDIKATOR PENILAIAN KOGNITIF (soal esai sesuai dengan variable terikat masing-masing)

LEMBAR PENILAIAN PENGAMATAN SIKAP DAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran :
 Kelas/Semester :
 Hari/Tanggal :

INDIKATOR PENGAMATAN SIKAP

A. Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. KB (kurang baik) jika menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. B (baik) jika sudah ada usaha ambil bagian tetapi belum konsisten
3. SB (sangat baik) jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara konsisten

B. Indikator sikap kerjasama dalam kegiatan kelompok

4. KB (kurang baik) jika sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran kelompok
5. B (baik) jika sudah ada usaha ambil bagian dalam kerja kelompok tetapi belum konsisten
6. SB (sangat baik) jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran kelompok secara konsisten

C. Indikator sikap kerja sama dalam kegiatan kelompok

7. KB (kurang baik) jika sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
8. B (baik) jika sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten
9. SB (sangat baik) jika sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.

INDIKATOR PENGAMATAN KETERAMPILAN

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan:

1. KT (kurang terampil) jika sama sekali tidak dapat menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan
2. T (terampil) jika sudah ada usaha menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan
3. ST (sangat terampil) jika menunjukkan adanya usaha untuk menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.

Sesudah revisi

LEMBAR PENILAIAN PENGAMATAN SIKAP DAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran :
 Kelas/Semester :
 Hari/Tanggal :

INDIKATOR PENGAMATAN SIKAP INDIVIDU

A. Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. KB (kurang baik) jika menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. B (baik) jika sudah ada usaha ambil bagian tetapi belum konsisten
3. SB (sangat baik) jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara konsisten

B. Indikator sikap kerja sama dalam kegiatan kelompok

4. KB (kurang baik) jika sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran kelompok
5. B (baik) jika sudah ada usaha ambil bagian dalam kerja kelompok tetapi belum konsisten
6. SB (sangat baik) jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran kelompok secara konsisten

C. Indikator kreatif dalam kegiatan kelompok

7. KB (kurang baik) jika sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
8. B (baik) jika sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten
9. SB (sangat baik) jika sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.

D. Nilai

1. KB : $x < 65$
2. B : $65 \leq x \leq 80$
3. SB : $x > 80$

4. total nilai = $\frac{\text{nilai a} + \text{nilai b}}{2}$

No	Nama Siswa	Nilai Sikap			Total nilai	Kategori
		Aktif	Kerjasama	Kreatif		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

INDIKATOR PENGAMATAN KETERAMPILAN INDIVIDU

Indikator terampil menerapkan prinsip berpikir kreatif dan strategi pemecahan masalah yang relevan:

1. KT (kurang terampil) jika sama sekali tidak dapat menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan
2. T (terampil) jika sudah ada usaha menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan
3. ST (sangat terampil) jika menunjukkan adanya usaha untuk menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.

Nilai:

- KT : $x < 65$
- T : $65 \leq x \leq 80$
- ST : $x > 80$
- total nilai = $\frac{\text{nilai a} + \text{nilai b}}{2}$

No	Nama Siswa	Nilai		Total Nilai	Kategori
		Berpikir Kreatif (a)	Pemecahan Masalah (b)		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Gambar 4.10. Revisi Rancangan pembelajaran II

2. Revisi Bahan Ajar (Modul)

Revisi produk modul yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya revisi pada bagian depan sampul modul, kata pengantar dan Kompetensi Inti (KI) . Pada bagian depan sampul modul mengilustrasikan gambar yang sesuai dengan isi modul. Bagian revisi selanjutnya adalah penambahan pada kata pengantar yang terdapat dalam modul. Dan revisi selanjutnya yaitu penambahan Kompetensi Inti (KI) pada Modul.

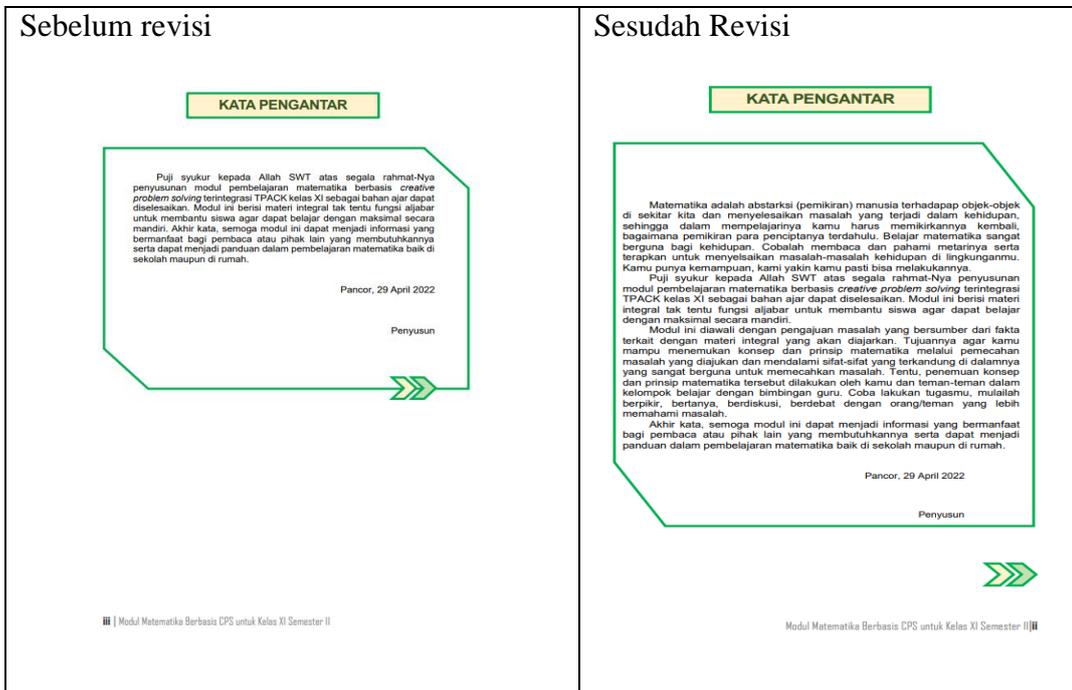
Berikut beberapa revisi produk modul berdasarkan masukan validator:

- a. Revisi pada bagian depan sampul modul mengilustrasikan gambar yang sesuai dengan isi modul.



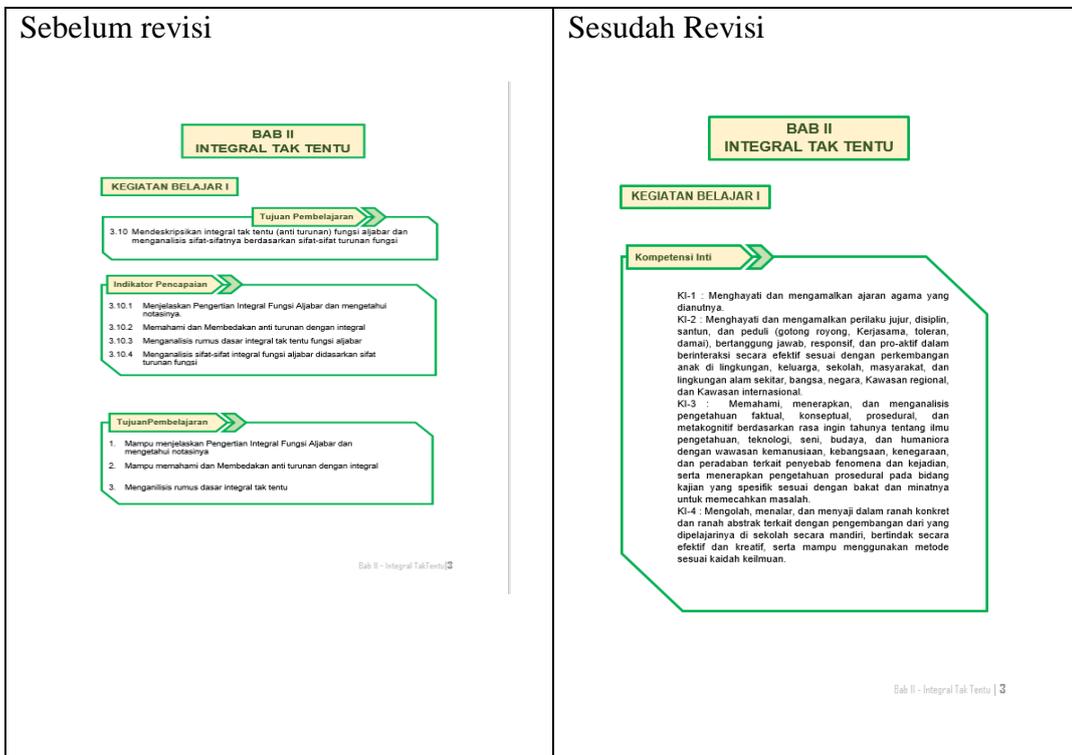
Gambar 4.11 Revisi Modul I

b. Revisi penambahan pada kata pengantar yang terdapat dalam modul.



Gambar 4.12 Revisi Modul II

c. Revisi penambahan Kompetensi Inti (KI) pada Modul.



Gambar 4.13 Revisi Modul III

D. Kajian Produk Akhir

perangkat pembelajaran merupakan kebutuhan mendasar yang harus dimiliki seorang guru sebelum memulai proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran sangat penting, karena merupakan acuan guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran supaya lebih terarah dan sistematis. Guru sebagai satu-satunya orang yang mengetahui situasi lingkungan, kendala belajar, fasilitas yang dimiliki sekolah, dan karakteristik siswa mempunyai begitu banyak informasi yang dapat dijadikan sebagai acuan dan arahan dalam meningkatkan kualitas belajar siswa. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mendesain dan mengembangkan perangkat pembelajaran Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar (Modul) yang sesuai dengan karakteristik siswa.

Fakta di lapangan menggambarkan bahwa guru memang sudah mengembangkan perangkat pembelajaran sendiri tetapi masih bertahan pada metode pembelajaran lama yang tidak beragam. Guru masih menggunakan sistem ceramah dalam menyampaikan materi pembelajaran. Selain itu bahan ajar yang digunakan masih mengandalkan modul yang sudah ada sebelumnya, dan kurang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam setiap hal yang berkaitan dengan belajar dan mengajar.

Berdasarkan hal inilah, keberadaan perangkat pembelajaran rancangan pembelajaran dan bahan ajar (modul) yang berbasis masalah *Creative Problem Solving* yang terintegrasi TPACK (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*) sangat dibutuhkan oleh guru dalam

membentuk suasana belajar yang interaktif, membantu meningkatkan minat belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan yang dimodifikasi dari Model Borg and Gall dan model pengembangan *Dick and Carey*.

Pada tahap awal peneliti melakukan kegiatan analisis kebutuhan dengan menggunakan observasi dan dengan cara penyebaran angket analisis kebutuhan siswa dan guru di SMAN 2 Selong. Berdasarkan angket siswa kelas XI IPA SMAN 2 Selong, peneliti mendapatkan informasi bahwa pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* yang terintegrasi TPACK dalam meningkatkan kemampuan komunikasi berupa komunikasi matematis meliputi: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, grafik, dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu persentasi matematis tulis; membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang dipelajari. Dalam pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* yang terintegrasi TPACK dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa terbilang kurang dengan persentase sebesar 69%.

Selanjutnya pada tahap ini peneliti merancang perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan berupa identifikasi tujuan

pembelajaran matematika. Kegiatan perancangan ini dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran, lalu menyusun kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran. Kemudian menyusun materi ajar dan merancang instrumen penilaian perangkat pembelajaran berupa Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar (modul). Rancangan Pembelajaran disusun berdasarkan indikator pencapaian hasil belajar dan disesuaikan dengan produk yang akan dikembangkan yaitu KD 3.10 dan KD 4.10 dan modul yang dirancang untuk KD 3.10 dan KD 4.10. Tahap pengembangan merupakan tahapan perelisasian desain produk sebelum diimplementasikan ke lapangan. Tahap pengembangan perencanaan Rancangan Pembelajaran dan bahan ajar (Modul). Pengembangan produk awal ini didasarkan dari KI, KD, IPK dan tujuan pembelajaran yang telah disusun berdasarkan pada materi integral fungsi aljabar. penyusunan Rancangan Pembelajaran didasarkan atas indikator pencapaian hasil belajar yang disesuaikan dengan KD 3. 10 Mendeskripsikan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar dan menganalisis sifat-sifat turunan fungsi dan KD 4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar. Penyusunan Rancangan Pembelajaran yang disusun secara urut yang terdiri dari identitas Rancangan Pembelajaran, perumusan tujuan pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, model, pendekatan, dan model pembelajaran, media, bahan dan sumber pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, dan penilaian. (a) Identitas Rancangan Pembelajaran Bagian ini memuat identitas sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok dan

alokasi waktu. (b) Perumusan Tujuan Pembelajaran, perumusan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). (c) Tujuan pembelajaran, (d) Materi pembelajaran, (e) Model, pendekatan, dan model pembelajaran, (f) Media, bahan dan sumber pembelajaran, (g) Langkah-langkah pembelajaran: (1) Orientasi, (2) Apersepsi, (3) *Objective-finding*, (4) *Fact-finding*, (5) *Problem-finding*, (6) *Idea-finding*, (7) *Solution-finding*, (8) *Acceptance-finding*, (9) *Refleksi*. (h) Penilaian. Dan Penyusunan kerangka modul ini disusun secara urut yang terdiri dari halaman sampul depan, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, pendahuluan, dan kegiatan belajar 1 sampai dengan belajar 2, uraian materi, contoh soal, rangkuman, latihan soal, penutup, daftar pustaka, dan halaman sampul belakang.

Setelah produk selesai didesain, tahap selanjutnya adalah validasi untuk menentukan kelayakan produk. Pada tahapan validasi dilakukan oleh 3 orang validator yang terdiri dari 3 ahli materi untuk rancangan pembelajaran dan modul, dan 2 ahli media untuk modul. Dari data hasil validasi para ahli materi untuk rancangan pembelajaran mencapai kriteria sangat valid dengan perolehan skor 484, sedangkan untuk data hasil validasi ahli materi untuk modul mencapai kriteria sangat valid dengan perolehan skor sebesar 317. Dan yang terakhir adalah data hasil validasi ahli media dengan skor 173 dengan kriteria sangat valid. Kesimpulan yang dapat diambil yaitu perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk

meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa layak untuk digunakan sebagai perangkat pembelajaran matematika.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa, perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis telah memenuhi kriteria praktis. Hal ini berdasarkan skor total aktual yang diperoleh dari lembar penilaian kepraktisan Rancangan Pembelajaran dan Modul oleh guru sebesar 59 dan 84 yang artinya produk berada pada kategori sangat praktis. Sedangkan hasil angket respon siswa mencapai persentase sebesar 89% yang artinya siswa menyatakan diri senang, berminat dan tertarik dengan komponen pembelajaran.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif dan layak digunakan, peneliti memberikan soal tes berupa posttest. Berdasarkan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis siswa memperoleh memenuhi kriteria tinggi dengan nilai rata-rata sebesar 89,38 atau berada di atas KKM yang sudah ditentukan oleh pihak sekolah. Sedangkan persentase ketuntasan mencapai 80,63% atau berada di atas ketuntasan minimal yaitu 75%. Hal ini dapat diketahui setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus N-Gain.

E. Keterbatasan Penelitian

1. waktu penelitian pada pertemuan pertama sempat diundur dikarenakan kegiatan yang diselenggarakan oleh sekolah.
2. Jadwal kegiatan pengisian angket pelaksanaannya bertabrakan dengan pelaksanaan Penilaian Akhir Tahun (PAT) yang dilaksanakan di sekolah dimana yang seharusnya angket diisi secara offline diubah menjadi online.
3. Pengumpulan angket respon siswa yang harusnya diisi oleh 32 siswa tetapi angket hanya diisi oleh 28 orang siswa.
4. Jumlah siswa yang hadir disetiap pertemuan tidak pernah 100%
5. Pengumpulan data post test yang seharusnya diikuti oleh 32 siswa menjadi 26 orang siswa yang dapat mengikuti post test.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Simpulan yang dapat dihasilkan adalah:

1. mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI telah mencapai kriteria valid berdasarkan penilaian dari beberapa validator. Validator yang dimaksud diantaranya validator Rancangan Pembelajaran ahli materi, validator modul ahli materi dan ahli media. Validasi produk pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis Rancangan Pembelajaran ahli materi dengan perolehan skor total aktual 484 dengan skor maksimal 456, modul ahli materi skor total aktual 317 dengan skor maksimal 300, modul ahli media skor total aktual 173 dengan skor maksimal 161, dan validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis dengan skor 0,81 dengan skor maksimal 0,8.
2. mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI telah mencapai kriteria praktis berdasarkan hasil penilaian guru mata pelajaran matematika dengan perolehan skor aktual 155 dari skor maksimal 52,05 dan skor aktual 105 untuk modul ahli materi dengan skor maksimal 72. Dan telah mencapai

kriteria sangat praktis dan hasil angket respon siswa yang menyatakan diri senang, berminat dan tertarik dengan komponen pembelajaran sebesar 89,95%

3. mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI telah mencapai kriteria tinggi berdasarkan hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis siswa yaitu dengan skor rata-rata nilai siswa 89,93 dan persentase mencapai 80,63% .

B. Saran

Beberapa hal yang peneliti sarankan sehubungan dengan pengembangan perangkat pembelajaran ini adalah:

1. Bagi siswa kelas XI diharapkan dapat menggunakan perangkat pembelajaran ini sebagai penambah ilmu pengetahuan dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.
2. Bagi guru disarankan dapat memanfaatkan hasil pengembangan perangkat pembelajaran dalam proses belajar.
3. Bagi mahasiswa, proses pengembangan perangkat pembelajaran ini dapat dijadikan refrensi, motivasi dan inovasi pengembangan perangkat pembelajaran.
4. Bagi sekolah, penerapan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK guna meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dapat meningkatkan hasil belajar siswa

sehingga pihak sekolah perlu meningkatkan dukungan dan perhatiannya terhadap sarana dan prasarana.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, J., Kaczmarczyk, S., Picton, P., & Demian, P. (2010). *Problem solving and creativity in engineering: Conclusions of a three year PBL project involving reusable learning objects and robots*. Diunduh dari: http://www.ineer.org/Events/ICEE2010/papers/M13C/Paper_953_1242.pdf
- Cahyono, A. (2009). *Pengembangan Model Creative Problem Solving (CPS) Berbasis Teknologi dalam Pembelajaran Matematika di SMA*. Makalah pada Seminar Nasional Matematika. UNS: Semarang
- Ismiyanto, Syafii, & Syakir. Implementasi creative problem solving dalam pembelajaran menggambar: upaya peningkatan kreativitas siswa sekolah dasar. *Imajinasi Jurnal Seni*, 6(2), 103-113
- Lewy., Zulkardi., dan Aisyah N. (2009). Pengembangan Soal Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3 (2). Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Mahmudi, A. (2008). *Pemecahan masalah dan berpikir kreatif*. Konferensi Nasional Matematika XIV, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Albi Anggito, J. S. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Ariskasari, D., & Pratiwi, D. D. (2019). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Problem Solving pada Materi Vektor. *Desimal: Jurnal Matematika*, 2(3), 249–258. <https://doi.org/10.24042/djm.v2i3.4454>
- Armiadi, mukhtar dan mursid. (2021). Armiadi 1 , Mukhtar 2 , R. Mursid 3. *TIK Dalam Pendidikan*, 8(1), 23–31.
- Bwarnirun, Y., & Santoso, B. (2021). Pengaruh Motivasi Guru Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Pecahan Pada Siswa Kelas IV Ssekolah Dasar Inpres 109 Perumnas Kota Sorong. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 4(1), 13–24. <https://doi.org/10.54069/attadrib.v4i1.115>
- Darwisyah, D., Rosadi, K. I., & Ali, H. (2021). *Berfikir kesisteman dalam perencanaan dan pengembangan pendidikan islam*. 2(1), 225–237.

- Drs. Susilo Rahardjo, M. P., & Gudnanto, S. P. (2022). *Pemahaman Individu Teknik Nontes*. Prenada Media.
- Evvy Lusyana, M. P. T. K. L. M. P. (2022). *PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMK MENGGUNAKAN TEORI VAN HIELE*. CV. AZKA PUSTAKA.
<https://books.google.co.id/books?id=wjRrEAAAQBAJ>
- Fajarwati, M. I., & Irianto, S. (2021). Pengembangan Media Animaker Materi Keliling Dan Luas Bangun Datar Menggunakan Kalkulator Di Kelas Iv Sd Ump. *EL-Muhbib: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.52266/el-muhbib.v5i1.608>
- Febriaty, H., Tria, W., & Winda, A. (2021). Pelestarian Lingkungan Dengan Penanaman Tumbuhan Dan Pembuatan Tempat Sampah Dari Bahan Daur Ulang Di Desa Medang Kabupaten Batu Bara. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 124–135.
- Hendriana, H. (2014). Membangun Kepercayaan Diri Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Humanis. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(1), 52.
<https://doi.org/10.18269/jpmipa.v19i1.424>
- Intan, N., Putri, P., & Sundayana, R. (2021). *PLUSMINUS: Jurnal Pendidikan Matematika Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Problem Based Learning dan Inquiry Learning*. 1(1), 157–168.
- Ismail, M. I. (2021). *EVALUASI PEMBELAJARAN - Rajawali Pers*. PT. RajaGrafindo Persada.
- Isrokatun, I., Hanifah, N., Maulana, M., & Suhaebar, I. (2020). *Pembelajaran Matematika dan Sains secara Integratif melalui Situation-Based Learning*. UPI Sumedang Press.
<https://books.google.co.id/books?id=NpbUDwAAQBAJ>
- IWAN HERMAWAN, S. A. M. P. I. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed Method)*. Hidayatul Quran.
- Julia, J., Isrok'atun, I., & Safari, I. (2018). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL "Membangun Generasi Emas 2045 yang Berkarakter dan Melek IT" dan Pelatihan "Berpikir Suprarasional."* UPI Sumedang Press.
<https://books.google.co.id/books?id=h09KDwAAQBAJ>
- Junitasari, J., Roza, Y., & Yuanita, P. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Model Core untuk Memfasilitasi

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 744–758. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.415>

Karim, A. (2011). Penerapan Metode Penemuan Terbimbing dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Matematika Dan Terapan*, 32. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49219245/37-52-1-PB-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1642251245&Signature=f4Qn1phch0U2jNZMRRDkKVo-r3oco6KJzMiWAm2Berpikir kritis adalah proses berpikir yang terjadi pada diri seseorang dan dimaksudkan untuk mengambil](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49219245/37-52-1-PB-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1642251245&Signature=f4Qn1phch0U2jNZMRRDkKVo-r3oco6KJzMiWAm2Berpikir+kritis+adalah+proses+berpikir+yang+terjadi+pada+diri+seseorang+dan+dimaksudkan+untuk+mengambil)

Kholifatuzzuhro, A., Sunardi, S., & Monalisa, L. A. (2020). Eksplorasi Etnomatematika Pada Kerajinan Kayu Di Desa Tutul Kecamatan Balung Sebagai Bahan Ajar Geometri. *KadikMA*, 11(1), 75. <https://doi.org/10.19184/kdma.v11i1.17974>

Kristanto, V. H. (2018). *Metodologi Penelitian Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah: (KTI)*. Deepublish.

Maqbullah, S., Sumiati, T., & Muqodas, I. (2018). Penerapan model problem based learning. *Research Gate*, 13(2), 106–112. <https://ejournal.upi.edu/index.php/metodikdidaktik/article/view/9500/6086>

Miftahurrahmi. (2021). Model Learning Community dalam Pembelajaran Daring Meningkatkan Keterampilan Menulis Puisi Siswa VIIIA SMPN 2 Seberida. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1184–1195.

Molle, J. S. (2020). Peningkatan Kemampuan Problem Solving Siswa Kelas Xi Madrasah Aliyah Negeri 1 Ambon Pada Materi Peluang Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Proceeding Umsurabaya, November*, 53–63. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Pro/article/view/4344>

Muh. Fahrurrozi, M. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran: Tinjauan Teoretis dan Praktik*. Insan Institute. <https://books.google.co.id/books?id=GyQnEAAAQBAJ>

Nandya, & Sari, D. (2020). *Educational journal of elementary school*. 1, 13–17.

Nurhayati, N. (2017). Pengembangan Perangkat Bahan Ajar Pada Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *Fibonacci (Jurnal Pendidikan*

Matematika Dan Matematika), 3(2), 121–136.

- Prayoga, T., Ajar, B., Pembelajaran Bagian, P., Pembelajaran, P., & Priambodo, Y. (2016). *TEKNIK PENYUSUNAN MODUL Related papers langkah langkah pembuat an modul Harpaariht a Tarigan*. 1–7.
- Rachmayani, D. (2014). Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Unsika*, 2(1), 13–23.
- Rahayu, M. (2007). *Bahasa Indonesia Di Perguruan Tinggi*. Grasindo.
- Rahayu, N., Karso, K., & Ramdhani, S. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Keaktifan Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran LAPS-Heuristik. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 2(2), 83. <https://doi.org/10.30738/indomath.v2i2.4536>
- Satriawan, H. (2018). *Problematika Pembelajaran Matematika Pada* (Vol. 5, Issue 3).
- Silalahi, F. C. G., Kartini, K., & Hutapea, N. M. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Model Problem Based Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 113–124. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.366>
- Tanjung, H. S. (2019). *PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA NEGERI 3 KUALA KABUPATEN NAGAN RAYA*. X(2), 178–187.
- Tujuan, A. (2017). *ISSN: 2088-687X KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DALAM PEMBELAJARAN Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas MIPATEK IKIP PGRI Pontianak Jalan Ampera No 8 Pontianak , Kalimantan Barat AdMathEdu | Vol . 7 No . 1 | Juni 2017 Kemampuan ... (Hodyanto) Pen*. 7(1).
- Tujuan, A., Socah, S. D. N., Kkm, D., & Socah, S. D. N. (2020). *1 , 2 1,2*. 64–69.
- Upt, K., Kepulauan, S. D. I., Ningsi, A. S., Syawaluddin, A., & Syahrudin, A. (2021). *Peningkatan Hasil Belajar Matematika Berbasis Model Problem Based Learning Berbantuan Audio Visual Dan Benda Konkrit Pada Siswa*. 650–655.

- Utami, R. W., Endaryono, B. T., & Djuhartono, T. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan Open-Ended. *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 43–48.
- Wiratama, N. P., Prasetya, R., & Kencanawaty, G. (2021). Aplikasi Sistem Informasi Sewa Kamar pada CV Suryakost Berbasis Android. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 2(02), 259–266. <https://doi.org/10.30998/jrami.v2i02.1132>
- Zulmaulida, R., Saputra, E., Munir, M., Zanthi, L. S., Wahnyuni, M., Irham, M., Akmal, N., & others. (2021). *Problematika Pembelajaran Matematika*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini. <https://books.google.co.id/books?id=HkhFEAAAQBAJ>

Lampiran 1. Rancangan Pembelajaran

Rancangan Pembelajaran

Sekolah : SMAN 2 Selong
Mata Pelajaran : Matematika Wajib
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Integral
Alokasi Waktu : 4 x 30 menit (120 menit)

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, dan peduli (gotong royong, Kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, Kawasan regional, dan Kawasan internasional.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar/KD		Indikator Pencapaian Kompetensi	
3.10	Mendeskripsikan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar dan menganalisis sifat-sifatnya berdasarkan sifat-sifat turunan fungsi	3.10.1	Menjelaskan pengertian integral tak tentu fungsi aljabar
		3.10.2	Menganalisis sifat-sifat integral fungsi aljabar didasarkan sifat turunan fungsi
4.10	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar	4.10.1	Menentukan integral tak tentu fungsi aljabar
		4.10.2	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan integral fungsi aljabar

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran ini, diharapkan peserta didik dapat :

1. Menjelaskan pengertian dan sifat-sifat integral tak tentu
2. Menganalisis masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu fungsi aljabar
3. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu fungsi aljabar
4. Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu fungsi aljabar

D. Materi Pembelajaran

1. Menemukan konsep integral tak tentu sebagai kebalikan dari turunan fungsi
 - a. Penjelasan konsep dasar integral, Rumus dasar integral tak tentu
 - b. Sifat-sifat integral tak tentu
2. Penerapan Integral
 - a. Contoh Penerapan Integral dalam kehidupan nyata
 - b. Menentukan Integral jika diketahui gradien garis singgung dan titik singgung

E. Model, Pendekatan, dan Metode Pembelajaran

- ❖ Model : *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK
- ❖ Metode : Ceramah, Diskusi, Tugas Kelompok

F. Media, Bahan, dan Sumber Pembelajaran

- ❖ Media : Proyektor LCD, Slide Power Point, Video Pembelajaran
- ❖ Alat/Bahan : Lembar Soal, *White Board*, Spidol, dan alat tulis lainnya
- ❖ Sumber : Bahan ajar (modul) dan youtube(https://youtu.be/ixQrLL_21HY), ruang guru, dan zenius

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pertemuan ke-1

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)			
Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran Guru	Kegiatan Pembelajaran Siswa	Alokasi Waktu
Orientasi	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam dan berdoa	5 menit
	Guru mengajak siswa memulai pembelajaran dengan berdoa bersama	Berdoa bersama-sama	

	<p>Guru menanyakan keadaan siswa</p> <p>Guru mengecek kehadiran siswa</p> <p>Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran</p>	<p>Siswa mempersiapkan alat tulis yang akan digunakan selama pembelajaran</p>	
Apersepsi	<p>Guru menentukan subtopik yang akan dipelajari, menjelaskan tujuan pembelajaran, menginformasikan pembelajaran yang akan digunakan dan menyampaikan Langkah-langkah pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> yang ditayangkan melalui power point</p> <p>Guru Memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari materi bersangkutan</p>	<p>Siswa mendengarkan dan memerhatikan penyampaian dan motivasi dari guru</p>	15 menit
	<p>Guru mengingatkan Kembali materi turunan yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan cara mengajukan pertanyaan.</p>	<p>Siswa menjawab pertanyaan guru tentang materi turunan yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya</p>	

	Guru mengajak siswa untuk menemukan pengertian integral melalui pertanyaan sebelumnya	Siswa menemukan pengertian integral	
	Guru memberikan contoh soal yang berkaitan dengan sifat-sifat integral kemudian meminta siswa untuk mencoba menjawab	Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru	
	Guru meminta salah satu siswa untuk menjawab soal di papan tulis	Salah satu siswa maju kedepan untuk menjawab soal	
	Guru meminta siswa yang lain memberikan tanggapan terhadap jawaban siswa yang maju kedepan	Siswa lain menanggapi jawaban siswa yang maju kedepan	
	Guru memberikan penjelasan terkait dengan jawaban dari soal kemudian mengarahkan siswa untuk menemukan sifat-sifat integral melalui jawaban siswa	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru	
	Guru memberikan kesimpulan dan penguatan terkait dengan sifat-sifat integral	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan sifat-sifat integral	
Kegiatan Inti (100 menit)			
<i>Objective-finding</i>	Guru membagi kelompok secara heterogen menjadi 4-5 kelompok	Siswa mengatur posisi duduk dengan kelompoknya masing-masing	10 menit

	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	Siswa menerima LKPD yang dibagikan guru dan menscan QR Code yang diminta	
	Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD yaitu meminta masing-masing kelompok untuk menscan kode QR pada LKPD agar dapat mengakses soal menggunakan HP android mereka melalui website https://webqr.com	Siswa memperhatikan penjelasan guru	
	Guru memberikan kesempatan bagi setiap kelompok untuk Menanyakan hal yang belum jelas terkait dengan petunjuk penggunaan modul	Siswa bertanya terkait hal yang belum jelas dalam petunjuk penggunaan modul	
<i>Fact-finding</i>	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengamati permasalahan yang disediakan pada LKPD	Siswa bersama dengan kelompoknya mengamati permasalahan yang ada pada LKPD	10 menit
	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengumpulkan informasi dan fakta sebanyak-banyaknya yang terdapat pada	Siswa bersama dengan kelompoknya berdiskusi untuk mencari informasi dan fakta yang terdapat pada permasalahan	

	permasalahan yang ada pada LKPD	yang ada pada LKPD	
<i>Problem-finding</i>	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menemukan dan memahami pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	10 menit
<i>Idea-finding</i>	Guru meminta siswa untuk menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang bisa digunakan dalam penyelesaian masalah dan meminta siswa untuk menscan kode QR yang ada pada LKPD yang berisi video pembelajaran sebagai tambahan referensi dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang ada pada LKPD	Siswa menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah melalui modul dan internet serta tambahan referensi video pembelajaran yang diakses dari kode QR yang telah disediakan pada LKPD	30 menit
	Guru meminta siswa untuk menganalisis kembali daftar ide/gagasan yang telah dibuat	Siswa menganalisis kembali berbagai ide/gagasan yang telah dibuat	

<i>Solution-finding</i>	Guru meminta siswa untuk menentukan ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	Siswa bersama dengan kelompoknya menyepakati ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	20 menit
	Guru meminta siswa untuk menerapkan berbagai ide/gagasan yang telah dibuat kedalam solusi dari permasalahan	Siswa bersama dengan kelompoknya menerapkan ide/gagasan yang telah disepakati sebagai solusi dari permasalahan	
<i>Acceptance-finding</i>	Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban mereka	Siswa bersama dengan kelompoknya mempresentasikan hasil jawaban mereka	20 menit
	Guru meminta kelompok lain untuk membandingkan hasil diskusi mereka dengan kelompok yang presentasi	Kelompok lain membandingkan jawabannya dengan kelompok yang presentasi	
	Guru memantau jalannya diskusi serta meminta semua kelompok untuk berdiskusi dan menentukan jawaban yang paling tepat dari permasalahan jika ada perbedaan jawaban	Seluruh kelompok berdiskusi dan membuat kesepakatan jawaban yang paling tepat	
	Guru memberikan arahan dan penguatan terkait dengan solusi dari permasalahan	Siswa mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan oleh guru	

	Guru memberikan penguatan materi melalui video pembelajaran yang ditayangkan pada power point	Siswa memperhatikan tayangan video pembelajaran pada power point	
	Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	Siswa membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	
Kegiatan penutup (10 menit)			
<i>Refleksi</i>	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang dipilih secara acak tentang materi yang dipelajari hari ini	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru	10 menit
	Guru meminta siswa untuk mengulang dan memperkuat pemahaman mengenai materi yang sudah dipelajari di rumah masing-masing melalui video pembelajaran yang dapat diakses dengan cara menscan kode QR yang telah disediakan	Siswa mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru	
	Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari di rumah terlebih dahulu		

	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam	Siswa berdoa bersama dan menjawab salam	

2. Pertemuan Ke-2

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)			
Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran Guru	Kegiatan Pembelajaran Siswa	Alokasi Waktu
Orientasi	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam dan berdoa	5 menit
	Guru mengajak siswa memulai pembelajaran dengan berdoa bersama	Berdoa bersama-sama	
	Guru menanyakan keadaan siswa Guru mengecek kehadiran siswa Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran	Siswa mempersiapkan alat tulis yang akan digunakan selama pembelajaran	

Apersepsi	<p>Guru menentukan subtopik yang akan dipelajari, menjelaskan tujuan pembelajaran, menginformasikan pembelajaran yang akan digunakan dan menyampaikan Langkah-langkah pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> yang ditayangkan melalui power point</p> <p>Guru Memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari materi bersangkutan</p>	Siswa mendengarkan dan memerhatikan penyampaian dan motivasi dari guru	15 menit
	<p>Guru mengingatkan Kembali materi integral yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan cara mengajukan pertanyaan.</p>	Siswa menjawab pertanyaan guru tentang materi turunan yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya	
	<p>Guru mengajak siswa untuk menemukan bentuk penerapan integral melalui pertanyaan sebelumnya</p>	Siswa menemukan pengertian integral	
	<p>Guru memberikan materi terkait gradien dan garis singgung dalam penerapan</p>	Siswa mendengarkan dan memerhatikan	

	integral		
	Guru memberikan contoh soal yang berkaitan dengan penerapan integral kemudian meminta siswa untuk mencoba menjawab	Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru	
	Guru meminta salah satu siswa untuk menjawab soal di papan tulis	Salah satu siswa maju kedepan untuk menjawab soal	
	Guru meminta siswa yang lain memberikan tanggapan terhadap jawaban siswa yang maju kedepan	Siswa lain menanggapi jawaban siswa yang maju kedepan	
	Guru memberikan penjelasan terkait dengan jawaban dari soal kemudian mengarahkan siswa untuk menemukan alternatif penyelesaian atau solusi melalui jawaban siswa	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru	
	Guru memberikan penguatan terkait dengan penerapan integral berdasarkan contoh soal	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan sifat-sifat integral	
Kegiatan Inti (100 menit)			
<i>Objective-finding</i>	Guru membagi kelompok secara heterogen menjadi 4-5 kelompok	Siswa mengatur posisi duduk dengan kelompoknya masing-masing	10menit

	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	Siswa menerima LKS yang dibagikan guru dan menscan QR Code yang diminta	
	Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD yaitu meminta masing-masing kelompok untuk menscan kode QR pada LKPD agar dapat mengakses soal menggunakan HP android mereka melalui website https://webqr.com	Siswa memperhatikan penjelasan guru	
	Guru memberikan kesempatan bagi setiap kelompok untuk Menanyakan hal yang belum jelas terkait dengan petunjuk penggunaan modul	Siswa bertanya terkait hal yang belum jelas dalam petunjuk penggunaan modul	
<i>Fact-finding</i>	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengamati permasalahan yang disediakan pada LKPD	Siswa bersama dengan kelompoknya mengamati permasalahan yang ada pada LKPD	10 menit
	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengumpulkan informasi dan fakta sebanyak-banyaknya yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	Siswa bersama dengan kelompoknya berdiskusi untuk mencari informasi dan fakta yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	

<i>Problem-finding</i>	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menemukan dan memahami pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	10 menit
<i>Idea-finding</i>	Guru meminta siswa untuk menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang bisa digunakan dalam penyelesaian masalah dan meminta siswa untuk menscan kode QR yang ada pada LKPD yang berisi video pembelajaran sebagai tambahan referensi dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang ada pada LKPD	Siswa menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah melalui modul dan internet serta tambahan referensi video pembelajaran yang diakses dari kode QR yang telah disediakan pada LKPD	30 menit
	Guru meminta siswa untuk menganalisis kembali daftar ide/gagasan yang telah dibuat	Siswa menganalisis kembali berbagai ide/gagasan yang telah dibuat	
<i>Solution-finding</i>	Guru meminta siswa untuk menentukan ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	Siswa bersama dengan kelompoknya menyepakati ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	20 menit

	Guru meminta siswa untuk menerapkan berbagai ide/gagasan yang telah dibuat kedalam solusi dari permasalahan	Siswa bersama dengan kelompoknya menerapkan ide/gagasan yang telah disepakati sebagai solusi dari permasalahan	
<i>Acceptance-finding</i>	Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban mereka	Siswa bersama dengan kelompoknya mempresentasikan hasil jawaban mereka	20 menit
	Guru meminta kelompok lain untuk membandingkan hasil diskusi mereka dengan kelompok yang presentasi	Kelompok lain membandingkan jawabannya dengan kelompok yang presentasi	
	Guru memantau jalannya diskusi serta meminta semua kelompok untuk berdiskusi dan menentukan jawaban yang paling tepat dari permasalahan jika ada perbedaan jawaban	Seluruh kelompok berdiskusi dan membuat kesepakatan jawaban yang paling tepat	
	Guru memberikan arahan dan penguatan terkait dengan solusi dari permasalahan	Siswa mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan oleh guru	
	Guru memberikan penguatan materi melalui video pembelajaran yang ditayangkan pada power point	Siswa memperhatikan tayangan video pembelajaran pada power point	

	Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	Siswa membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	
Kegiatan penutup (10 menit)			
<i>Refleksi</i>	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang dipilih secara acak tentang materi yang dipelajari hari ini	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru	10 menit
	Guru meminta siswa untuk mengulang dan memperkuat pemahaman mengenai materi yang sudah dipelajari di rumah masing-masing melalui video pembelajaran yang dapat diakses dengan cara menscan kode QR yang telah disediakan	Siswa mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru	
	Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari di rumah terlebih dahulu		
	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam	Siswa berdoa bersama dan menjawab salam	

H. Penilaian

Penilaian Sikap : Observasi selama proses pembelajaran (terlampir)

Penilaian Pengetahuan : Tes Esai (terlampir)

Penilaian Keterampilan : Observasi (terlampir)

LEMBAR PENILAIAN PENGAMATAN SIKAP DAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Hari/Tanggal :

INDIKATOR PENGAMATAN SIKAP INDIVIDU

A. Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. KB (kurang baik) jika menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. B (baik) jika sudah ada usaha ambil bagian tetapi belum konsisten
3. SB (sangat baik) jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara konsisten

B. Indikator sikap kerja sama dalam kegiatan kelompok

4. KB (kurang baik) jika sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran kelompok
5. B (baik) jika sudah ada usaha ambil bagian dalam kerja kelompok tetapi belum konsisten
6. SB (sangat baik) jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran kelompok secara konsisten

C. Indikator kreatif dalam kegiatan kelompok

7. KB (kurang baik) jika sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
8. B (baik) jika sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten
9. SB (sangat baik) jika sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.

D. Nilai

1. KB : $x < 65$
2. B : $65 \leq x \leq 80$
3. SB : $x > 80$
4. $total\ nilai = \frac{nilai\ a + nilai\ b + nilai\ c}{3}$

No	Nama Siswa	Nilai Sikap			Total nilai	Kategori
		Aktif	Kejasama	Kreatif		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

INDIKATOR PENGAMATAN KETERAMPILAN INDIVIDU

Indikator terampil menerapkan prinsip berpikir kreatif dan strategi pemecahan masalah yang relevan:

1. KT (kurang terampil) jika sama sekali tidak dapat menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan
2. T (terampil) jika sudah ada usaha menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan
3. ST (sangat terampil) jika menunjukkan adanya usaha untuk menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.

Nilai:

- KT : $x < 65$
- T : $65 \leq x \leq 80$
- ST : $x > 80$
- $total\ nilai = \frac{nilai\ a + nilai\ b}{2}$

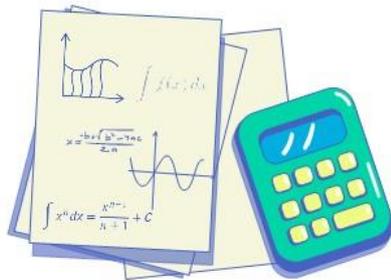
No	Nama Siswa	Nilai		Total Nilai	Kategori
		Berpikir Kreatif (a)	Pemecahan Masalah (b)		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					



Modul Matematika

Berbasis Creative Problem Solving

Integral Tak Tentu Fungsi Aljabar
Untuk SMA/MA Kelas XI Semester II



Penyusun : Muh. Ali Syauqi
Sherly Tresia Apria Sanur
Salimatul Huzwati
Ema Ratna Puri
Muhammad Jasriardi

Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hamzanwadi

**MODUL MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM
SOLVING*
TERINTEGRASI TPACK**

**INTEGRAL TAK TENTU FUNGSI ALJABAR
UNTUK SMA/MA KELAS XI SEMESTER II**

KATA PENGANTAR

Matematika adalah abstraksi (pemikiran) manusia terhadap objek-objek di sekitar kita dan menyelesaikan masalah yang terjadi dalam kehidupan, sehingga dalam mempelajarinya kamu harus memikirkannya kembali, bagaimana pemikiran para penciptanya terdahulu. Belajar matematika sangat berguna bagi kehidupan. Cobalah membaca dan pahami metarinya serta terapkan untuk menyelesaikan masalah-masalah kehidupan di lingkunganmu. Kamu punya kemampuan, kami yakin kamu pasti bisa melakukannya.

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat-Nya penyusunan modul pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK kelas XI sebagai bahan ajar dapat diselesaikan. Modul ini berisi materi integral tak tentu fungsi aljabar untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan maksimal secara mandiri.

Modul ini diawali dengan pengajuan masalah yang bersumber dari fakta terkait dengan materi integral yang akan diajarkan. Tujuannya agar kamu mampu menemukan konsep dan prinsip matematika melalui pemecahan masalah yang diajarkan dan mendalami sifat-sifat yang terkandung di dalamnya yang sangat berguna untuk memecahkan masalah. Tentu, penemuan konsep dan prinsip matematika tersebut dilakukan oleh kamu dan teman-teman dalam kelompok belajar dengan bimbingan guru. Coba lakukan tugasmu, mulailah berpikir, bertanya, berdiskusi, berdebat dengan orang/teman yang lebih memahami masalah.

Akhir kata, semoga modul ini dapat menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya serta dapat menjadi panduan dalam pembelajaran matematika baik di sekolah maupun di rumah.

Pancor, 29 April
2022

Penyusun

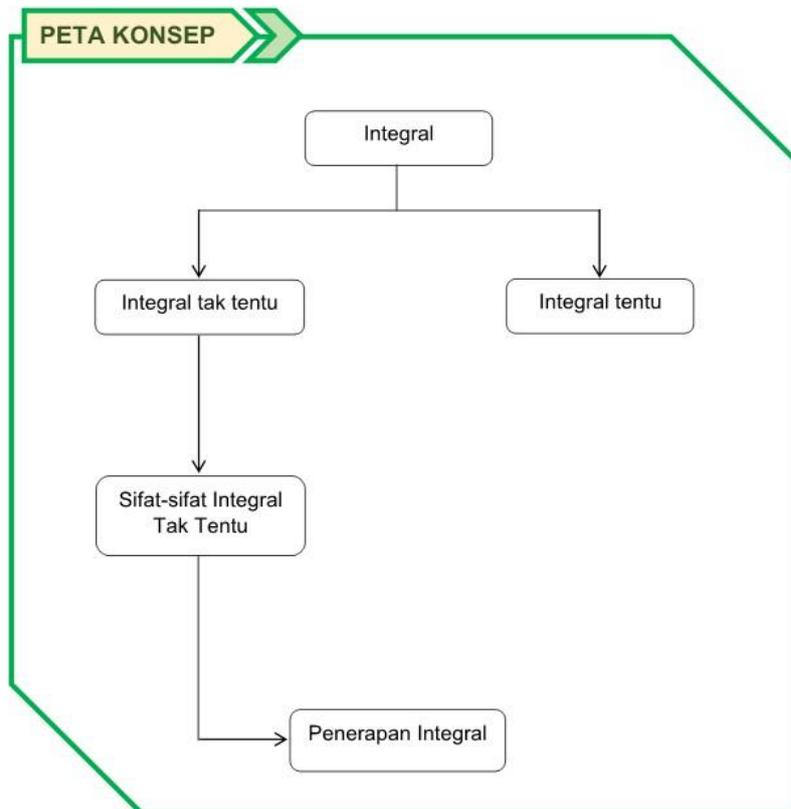


DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PETA KONSEP	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Materi Pembelajaran	1
D. Petunjuk Penggunaan Modul	2
BAB II INTEGRAL TAK TENTU FUNGSI ALJABAR	3
1. Kegiatan Belajar I	3
A. Kompetensi Inti	3
B. Kompetensi Dasar	4
C. Indikator Ketercapaian	4
D. Tujuan Pembelajaran	4
E. Uraian Materi	5
F. Rangkuman	16
G. Latihan Soal	17
2. Kegiatan Belajar II	18
A. Kompetensi Inti	18
B. Kompetensi Dasar	19
C. Indikator Ketercapaian	19
D. Tujuan Pembelajaran	19
E. Uraian Materi	20
F. Rangkuman	23
G. Latihan Soal	25
BAB III PENUTUP	26
DAFTAR PUSTAKA	27



PETA KONSEP



BAB I PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Modul ini diperuntukkan bagi siswa kelas XI SMA sebagai sumber belajar mandiri. Modul ini mencakup materi integral tak tentu fungsi aljabar yang terdiri dari pengertian integral, sifat-sifat integral, dan penerapan integral dalam kehidupan sehari-hari yang didesain berbasis pembelajaran *Creative Problem Solving* yang diintegrasikan dengan TPACK yang lebih terfokus pada penggunaan teknologinya.

B. Prasyarat

Untuk dapat menguasai modul ini siswa perlu menguasai terlebih dulu materi prasyarat seperti turunan dan sifat-sifatnya serta mengingat kembali materi eksponen dan aljabar yang telah dipelajari ketika SMP ataupun SMA Kelas X.

C. Materi Pembelajaran

Modul ini terbagi menjadi 3 sub pembahasan mengenai integral tak tentu yang di dalamnya terdapat uraian materi, contoh soal, soal Latihan, dan referensi tambahan. Adapun sub pembahasan tersebut antara lain :

1. Pengertian Integral
2. Sifat-sifat Integral
3. Penerapan Integral dalam kehidupan sehari-hari

D. Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk mempelajari modul ini, terdapat beberapa hal yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut.

1. Lihatlah daftar isi dengan cermat
2. Baca terlebih dahulu bagian pendahuluan yang terdapat pada bagian awal modul sehingga kalian dapat memahami garis besar materi yang akan dipelajari.
3. Pelajarilah modul ini sesuai urutan, karena materi sebelumnya merupakan prasyarat untuk materi selanjutnya
4. Pelajari dan fahami uraian materi dan contoh soal dengan baik.
5. Kerjakanlah latihan soal pada modul untuk menambah pemahaman kalian
6. Setelah memahami konsep materi dalam modul ini, kerjakanlah tes formatif yang terdapat pada bagian akhir
7. Jika menemukan kesulitan, bertanyalah pada guru atau bacalah referensi lain yang terkait dengan materi pada modul ini.

BAB II INTEGRAL TAK TENTU

KEGIATAN BELAJAR I

Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, dan peduli (gotong royong, Kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, Kawasan regional, dan Kawasan internasional.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

3.10 Mendeskripsikan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar dan menganalisis sifat-sifatnya berdasarkan sifat-sifat turunan fungsi

Indikator Pencapaian

- 3.10.1 Menjelaskan Pengertian Integral Fungsi Aljabar dan mengetahui notasinya.
- 3.10.2 Memahami dan Membedakan anti turunan dengan integral
- 3.10.3 Menganalisis rumus dasar integral tak tentu fungsi aljabar
- 3.10.4 Menganalisis sifat-sifat integral fungsi aljabar didasarkan sifat turunan fungsi

Tujuan Pembelajaran

1. Mampu menjelaskan Pengertian Integral Fungsi Aljabar dan mengetahui notasinya
2. Mampu memahami dan Membedakan anti turunan dengan integral
3. Menganalisis rumus dasar integral tak tentu

Uraian Materi

A. Integral Tak Tentu dan Anti-Turunan

Kamu pasti sudah tahu bahwa beberapa operasi matematika yang pernah kamu pelajari mempunyai kebalikan, contoh: penjumlahan mempunyai pasangan kebalikan pengurangan, perkalian mempunyai pasangan kebalikan pembagian, dan bentuk akar mempunyai pasangan kebalikan bentuk akar. Pasangan kebalikan ini biasa juga disebut pasangan lawan atau invers. Kira-kira menurut kalian kalau fungsi integral apa ya pasangan kebalikannya? Untuk menjawab pertanyaan ini coba deh kamu perhatikan tabel di bawah ini!

$F(x)$	$f'(x)$
$2x^3 + 5x^2$	$6x + 10x$
$2x^3 + 5x^2 + 2022$	$6x + 10x$
$2x^3 + 5x^2 - 2,54$	$6x + 10x$

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa $(2x^3 + 5x^2)$, $(2x^3 + 5x^2 + 2022)$ dan $(2x^3 + 5x^2 - 2,54)$ mempunyai turunan yang sama yaitu $(6x + 10x)$. Jika terdapat fungsi turunan $f'(x) = 6x + 10x$ maka fungsi awal $F(x)$ adalah

$F(x)$	$f'(x)$
$2x^3 + 5x^2 + 0$	$6x + 10x$
$2x^3 + 5x^2 + 2022$	$6x + 10x$
$2x^3 + 5x^2 - 2,54$	$6x + 10x$
...?	$6x + 10x$
...?	$6x + 10x$

Coba perhatikan tabel di atas dengan cermat!

Dari tabel di atas kita menemukan bahwa fungsi awal $F(x)$ dari turunan $f'(x) = 6x + 10x$ mempunyai tiga opsi jawaban yaitu:

- 1) $(2x^3 + 5x^2)$,
- 2) $(2x^3 + 5x^2 + 2022)$
- 3) $(2x^3 + 5x^2 - 2,54)$

Tiga persamaan ini mempunyai perbedaan hanya pada konstanta yaitu 0, 2022, dan $-2,54$. Notasi dari konstanta pada fungsi aljabar adalah "C" sehingga pada ketiga persamaan ini kita boleh dituliskan nilai $C = \{0, 2022, -2,54\}$. Oleh karena itu, untuk mendapatkan nilai integral secara umum disimpulkan bahwa fungsi awal atau anti-turunan $f'(x) = 6x + 10x$ adalah:

$$F(x) = 2x^3 + 5x^2 + C$$

Dimana C adalah sembarang konstanta, dimana nilai konstanta ini bisa saja bernilai 0, 2020, $-2,54$, -101 , dan masih banyak lagi kemungkinan-kemungkinan lainnya. Bentuk inilah yang disebut sebagai integral tak tentu.

Integral tak tentu dari $6x + 10$ terhadap x adalah $2x^3 + 5x^2 + C$.

Sehingga kesimpulannya jika terdapat $\frac{d}{dx}[F(x)] = f'(x)$, maka integral dari $f'(x)$ terhadap x adalah $F(x) + C$. Notasi integral adalah "∫" sehingga bentuk integral suatu fungsi $f'(x)$ terhadap x dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$\int f'(x) dx = F(x) + C$$

Berdasarkan ilustrasi beberapa tabel dan juga pemaparan di atas menurutmu apakah definisi atau pengertian dari integral, Integral tak tentu dan anti-turunan?

Tulis jawabanmu di sini ya!

B. Rumus Umum Integral Tak Tentu

Pada konsep turunan kita menggunakan rumus: $ax^n = a \cdot n \cdot x^{n-1}$ untuk memperoleh nilai turunan dengan lebih sederhana, efektif dan pasti lebih cepat. Bagaimana dengan integral suatu fungsi adakah rumus yang dapat digunakan agar proses integrasi suatu fungsi dapat dilakukan dengan cepat?

Untuk menjawab permasalahan ini cobalah mengamati tabel turunan dan anti-turunan di bawah ini dan temukanlah polanya!

Turunan Fungsi $f'(x)$	Anti-turunan Fungsi $F(x)$	Pola
1	x	$1x^0 = \frac{1}{1}x^{0+1} = \frac{1}{0+1}x^{0+1}$
2x	x^2	$2x^1 = \frac{2}{2}x^2 = \frac{2}{1+1}x^{1+1}$
3x²	x^3	$3x^2 = \frac{3}{3}x^3 = \frac{3}{2+1}x^{2+1}$
8x³	$2x^4$	$8x^3 = \frac{8}{4}x^4 = \frac{8}{3+1}x^{3+1}$
25x⁴	$5x^5$	$25x^4 = \frac{25}{5}x^5 = \frac{25}{4+1}x^{4+1}$
...
ax^{n-1}	ax^n	$ax^{n-1} = \frac{an}{n}x^n = \frac{an}{(n-1)+1}x^{(n-1)+1}$
ax^n	?	?

Lanjutkanlah pola pada tabel yang memiliki tanda tanya

Temukanlah pola umum dari anti-turunan dan tuliskan hasil pengamatan mu!

$$ax^n = \dots$$

Rumus Dasar Integral berdasarkan pola anti turunan di atas:

$$\int ax^n dx = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C$$

Dengan $n \neq -1$

Contoh Soal

1. Diketahui $f'(x) = 4x^3 + 2x - 7$, tentukan integralnya!

Pembahasan:

Dik: $f'(x) = 4x^3 + 2x - 7$; Dit: $F(x) = \dots$

Jawab:

$$\begin{aligned} \int 4x^3 + 2x - 7 &= \frac{4}{3+1} x^{3+1} + \frac{2}{1+1} x^{1+1} - 7x^{0+1} + C \\ &= \frac{4}{4} x^4 + \frac{2}{2} x^2 - 7x + C \\ &= x^4 + x^2 - 7x + C \end{aligned}$$

2. Tentukan hasil dari $\int (x+1)^3 dx$

Pembahasan:

$$f'(x) = (x+1)^3$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} F(x) &= \int (x+1)^3 dx \\ &= \int (x+1)(x+1)(x+1) dx = \int (x^2 + 2x + 1)(x+1) dx \\ &= \int (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) dx = \frac{1}{4} x^4 + \frac{3}{3} x^3 + \frac{3}{2} x^2 + x + c \\ F(x) &= \frac{1}{4} x^4 + x^3 + \frac{3}{2} x^2 + x + c \end{aligned}$$

3. Tentukan nilai dari: (a) $\int 3tx^3 dx$ dan (b) $\int 3tx^3 dt$

Pembahasan:

$$(a) F(x) = \int 3tx^3 dx = \frac{3}{3+1} t \cdot x^{3+1} + C = \frac{3}{4} tx^4$$

$$(b) F(x) = \int 3tx^3 dt = \frac{3}{1+1} t^{1+1} \cdot x^3 + C = \frac{3}{2} t^2 x^3 + C$$



Ingat dalam integral:

$$\int a dx = ax$$

Contoh:

1. $\int 2 dx = 2x$
2. $\int -10 dt = -10t$

4. Hasil dari $\int y^{12} d(y^3)$ adalah

Pembahasan:

$$F(x) = \int y^{12} d(y^3) = \int (y^3)^4 d(y^3) = \frac{1}{4+1} (y^3)^{4+1} + C = \frac{1}{5} + (y^3)^5 + C$$

5. Tentukan hasil dari $\int \frac{x^3-2x}{\sqrt{x}} dx$!

Pembahasan:

Ingat: $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$ sehingga $\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$

$$\int \frac{x^3-2x}{\sqrt{x}} = \int \left(\frac{x^3}{\sqrt{x}} - \frac{2x}{\sqrt{x}} \right) = \int \left(\frac{x^3}{x^{\frac{1}{2}}} - \frac{2x}{x^{\frac{1}{2}}} \right)$$

Ingat: $\frac{1}{x^a} = x^{-a}$ sehingga $\frac{1}{x^{\frac{1}{2}}} = x^{-\frac{1}{2}}$

$$= \int \left(\frac{x^3}{x^{\frac{1}{2}}} - \frac{2x}{x^{\frac{1}{2}}} \right) dx = \int (x^3 \cdot x^{-\frac{1}{2}} - 2x \cdot x^{-\frac{1}{2}}) dx$$

Ingat: $x^m \cdot x^n = x^{m+n}$

$$= \int x^{3+(-\frac{1}{2})} - 2x^{1+(-\frac{1}{2})} dx = \int x^{\frac{6}{2}-\frac{1}{2}} - 2x^{\frac{2}{2}-\frac{1}{2}} dx$$

$$= \int x^{\frac{5}{2}} - 2x dx = \frac{1}{\frac{5}{2}+1} x^{\frac{5}{2}+1} - \frac{2}{\frac{1}{2}+1} x^{\frac{1}{2}+1} + C$$

$$= \frac{1}{\frac{7}{2}} x^{\frac{7}{2}} - \frac{2}{\frac{3}{2}} x^{\frac{3}{2}} + C = \frac{2}{7} x^{\frac{7}{2}} - \frac{4}{3} x^{\frac{3}{2}} + C$$

$$= \frac{2}{7} x^{\frac{6}{2}} \cdot x^{\frac{1}{2}} - \frac{4}{3} x \cdot x^{\frac{1}{2}} + C = \frac{2}{7} x^3 \sqrt{x} - \frac{4}{3} x \sqrt{x} + C$$



$$3 + \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{6}{2} - \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$1 + \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{2}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

C. Sifat-Sifat Integral Tak Tentu

Selain rumus dasar yang kita bahas sebelumnya, integral tak tentu juga mempunyai sifat-sifat yang harus kamu pahami.

Coba perhatikan pembahasannya dan pembuktiannya di bawah ini!

Jika $f'(x) = x^n$, maka $f(x) = \frac{1}{n+1}x^{n+1} + C, n \neq -1$ dengan C suatu konstanta.

Misalnya k konstanta real sembarang, $f(x)$ dan $g(x)$ merupakan fungsi yang dapat di integralkan, maka akan berlaku:

1. $\int dx = x + c$

Pembuktian :

Misal : $y = x$

$$dy = 1 dx \rightarrow \frac{dy}{dx} = 1$$

Sehingga :

$$\int dx = \int \frac{dy}{dx} dx$$

$$= \int dy$$

$$= y + c$$

$$= x + c$$

$$\int dx = x + c$$

Jadi terbukti bahwa $\int dx = x + c$

2. $\int k \cdot f(x) dx = k \int f(x) dx, k \in R$

Pembuktian (menggunakan persamaan)

Misal : $y = F(x)$

$$dy = f(x) dx \rightarrow \frac{dy}{dx} = f(x)$$

Sehingga

$$\int k \cdot f(x) dx = \int k \frac{dy}{dx} dx$$

$$= \int k dy$$

$$= ky + c$$

$$= k \cdot F(x) + c \dots \dots \dots (1)$$

Misal : $y = F(x)$

$$dy = f(x) dx \rightarrow \frac{dy}{dx} = f(x)$$

Sehingga

$$\begin{aligned}k \int f(x) dx &= k \int \frac{dy}{dx} dx \\&= k \int dy \\&= k(y + c) \\&= ky + kc \\&= k \cdot F(x) + c \dots \dots \dots (2)\end{aligned}$$

Dari persamaan (1) dan (2) terbukti bahwa $\int k \cdot f(x) dx = k \int f(x) dx$

3. $\int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$

Pembuktian :

Misal $y = F(x) + G(x)$

$$dy = (f(x) + g(x)) dx \rightarrow \frac{dy}{dx} = f(x) + g(x)$$

Sehingga :

$$\begin{aligned}\int [f(x) + g(x)] dx &= \int \frac{dy}{dx} dx \\&= \int dy \\&= y + c \\&= F(x) + G(x) + c \dots \dots \dots (1)\end{aligned}$$

Misal : $w = F(x)$ dan $z = G(x)$

$$dw = f(x) dx \rightarrow \frac{dw}{dx} = f(x)$$

$$dz = g(x) dx \rightarrow \frac{dz}{dx} = g(x)$$

Sehingga

$$\begin{aligned}\int f(x) + g(x) dx &= \int \frac{dw}{dx} dx + \int \frac{dz}{dx} dx \\&= \int dw + \int dz \\&= w + c + z + c \\&= w + z + 2c \\&= F(x) + G(x) + C \dots \dots \dots (2)\end{aligned}$$

Dari persamaan (1) dan (2) terbukti bahwa

$$\int [f(x) + g(x)] dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx \dots \dots \dots (3)$$

Misal : $y = F(x) - G(x)$

$$dy = (f(x) - g(x)) dx \rightarrow \frac{dy}{dx} = f(x) - g(x)$$

Sehingga

$$\begin{aligned}\int [f(x) - g(x)] dx &= \int \frac{dy}{dx} dx \\ &= \int dy = y + c \\ &= F(x) - G(x) + c \dots \dots \dots (4)\end{aligned}$$

Misal: $w = F(x)$ dan $z = G(x)$

$$dw = f(x) dx \rightarrow \frac{dw}{dx} = f(x)$$

$$dz = g(x) dx \rightarrow \frac{dz}{dx} = g(x)$$

Sehingga

$$\begin{aligned}\int f(x) dx - \int g(x) dx &= \int \frac{dw}{dx} dx - \int \frac{dz}{dx} dx \\ &= \int dw - \int dz \\ &= w + c - (z + c) \\ &= w - z \\ &= F(x) - G(x) + c \dots \dots \dots (5)\end{aligned}$$

Dari persamaan (4) dan (5) terbukti bahwa

$$\int [f(x) - g(x)] dx = \int f(x) dx - \int g(x) dx \dots \dots \dots (6)$$

Jadi, dari persamaan (3) dan (6) terbukti bahwa

$$\int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$$

4. $\int ax^n = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + c$

Pembuktian

Misal: $y = x^p$ dan $n = p - 1$

$$dy = px^{p-1} dx \rightarrow \frac{dy}{p} = x^{p-1} dx$$

Sehingga

$$\begin{aligned}\int ax^{p-1} dx &= \int a \frac{dy}{p} \\ &= \frac{a}{p} \int dy \\ &= \frac{a}{p} (y + c) \\ &= \frac{a}{p} (x^p + c) \\ &= \frac{a}{p} x^p + \frac{ac}{p} \\ &= \frac{a}{p} x^p + C\end{aligned}$$

Substitusikan $n = p - 1$

$$n = p - 1 \rightarrow p = n + 1$$

$$\int ax^{p-1} dx = \frac{a}{p} x^p + C \Leftrightarrow \int ax^n dx = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C$$

Jadi terbukti bahwa $\int ax^n dx = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C$

Contoh Soal

1. Diketahui $f'(x) = ax^n + bx^m + c$. Jika $a = 4$, $b = \sqrt{81}$, $c = -7$, $n = 3$, dan $m = 2$, maka integral dari $f'(x) = \dots$. (selesaikan dengan menerapkan sifat-sifat integral).

Pembahasan:

Dik: $f'(x) = ax^n + bx^m + c$; $a = 4$, $b = \sqrt{81}$, $c = -7$, $n = 3$, dan $m = 2$

Dit: $F(x) = \dots$

Jawab:

$$f'(x) = ax^n + bx^m + c$$

$$f'(x) = 4x^3 + \sqrt{81}x^2 - 7$$

$$f'(x) = 4x^3 + 9x^2 - 7$$

$$F(x) = \int f'(x) dx$$

$$F(x) = \int (4x^3 + 9x^2 - 7) dx$$

$$= \int 4x^3 dx + \int 9x^2 dx - \int 7 dx$$

$$= 4 \int x^3 dx + 9 \int x^2 dx - 7 \int dx$$

$$= 4 \left(\frac{1}{4} x^4 \right) + C + 9 \left(\frac{1}{3} x^3 \right) + c - 7(x) +$$

$$F(x) = x^4 + 3x^3 - 7x + C$$

2. Tentukan nilai dari $\int \frac{1}{5}h^2 + 8h - 7 dh$

Pembahasan:

$$\begin{aligned} &= \int \frac{1}{5}h^2 dh + \int 8h dh - \int 7 dh \\ &= \frac{1}{2+1}h^{2+1} + C \frac{8}{1+1}h^{1+1} + C - 7h + C \\ &= \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{3}h^3 + C + \frac{8}{2}h^2 + C - 7h + C \\ &= \frac{1}{15}h^3 + \frac{8}{2}h^2 - 7h + C \end{aligned}$$

3. $\int (\frac{6}{3}u^2 + 10u + 5)du$

Di dalam satu soal bisa juga kita selesaikan dengan menggunakan seluruh sifat-sifat integral diatas:

Misal:

$$\begin{aligned} &\int (\frac{6}{3}u^2 + 10u - 5)du \\ &= \int \frac{6}{3}u^2 du + \int 10u du - \int 5 du \\ &= \frac{6}{3} \int u^2 du + 10 \int u du - 5 \int du \\ &= \frac{6}{3} \left(\frac{1}{2+1}u^{2+1} \right) + C + 10 \left(\frac{1}{1+1}u^{1+1} \right) + C + \frac{5}{0+1}(u^{0+1}) + C \\ &= 2 \left(\frac{1}{3}u^3 \right) + C + 10 \left(\frac{1}{2}u^2 \right) + C + 5(u) + C \\ &= \frac{2}{3}u^3 + C + 5u^2 + C + 5u + C \\ &= \frac{2}{3}u^3 + 5u^2 + 5u + C \end{aligned}$$

Rangkuman

- Anti turunan adalah anggota-anggota dari fungsi integral.
- Integral adalah fungsi invers dari fungsi turunan dan
- Integral juga merupakan himpunan dari anti-turunan.
- Integral tak tentu dari $f'x$ terhadap x adalah $F(x) + C$.
- Berikut beberapa rumus dasar dari integral tak tentu fungsi aljabar jika terdapat n bilangan rasional dengan $n \neq 0$, dan a, c adalah bilangan *real* maka berlaku rumus:

$$\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + C \quad \text{dan} \quad \int ax^n = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C$$

- Sifat-Sifat Integral
 - (a) $\int dx = x + c$
 - (b) $\int k \cdot f(x) dx = k \int f(x) dx, \quad k \in R$
 - (c) $\int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$

Referensi Tambahan

Untuk memantapkan pemahamanmu tentang materi integral, yuk tonton video pembelajaran berikut melalui Code-QR di bawah :



Latihan Soal

1. Diberikan $W(x) = \int (2x + \sqrt{1}) dx$. jika $W(0) = 10$, maka nilai dari $W(5)$ adalah
2. Tentukan nilai dari $\int 7x^9 + 5x^6 d(x^3)$
3. Hasil dari $\int 2x(\sqrt{x^2 + 1}) dx$ adalah
4. Selesaikan integral berikut dengan menerapkan sifat-sifatnya!
 - (a) $\int (x\sqrt{x} - 2) dx$
 - (b) $\int (x^3\sqrt{x} + 10) dx$
 - (c) $\int \frac{x+2-\sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$

5. Diketahui suatu integral sebagai berikut:

$$\int \frac{1-x}{1-\sqrt[4]{x}} dx = x + \frac{2}{k} x^{\frac{3}{2}} + \frac{4}{L} x^{\frac{3}{2}} + \frac{4}{M} x^{\frac{7}{2}} + C$$

Nilai dari $K + L + M$ adalah

6. Diketahui $\int f'(x) dx = ax^2 + bx + c$, dan $a > 0$. Jika $a, f(a), 2b$ membentuk deret aritmatika dan $f(b) = 6$ maka nilai daei $\int f'(x) dx$ adalah

KEGIATAN BELAJAR II

Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, dan peduli (gotong royong, Kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, Kawasan regional, dan Kawasan internasional.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (anti turunan) fungsi aljabar

Indikator Pencapaian

- 4.10.1 Menentukan integral tak tentu fungsi aljabar
- 4.10.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral fungsi aljabar

Tujuan Pembelajaran

1. Menyajikan proses mencari integral tak tentu (anti turunan) dengan konsep turunan dan dengan metode substitusi pada fungsi aljabar
2. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu dan integral tertentu pada fungsi aljabar

Uraian Materi

Penerapan 1: Menerapkan Jarak, Kecepatan, dan Percepatan Gerak Suatu Benda

Konsep anti turunan atau integral banyak berperan dalam menyelesaikan permasalahan di bidang fisika. Pada bidang ini juga banyak diperankan oleh konsep turunan, contohnya adalah permasalahan jarak, kecepatan dan percepatan. Dengan mengingat integral adalah kebalikan dari turunan, maka dapatkah kamu temukan hubungan konsep turunan dan integral dalam permasalahan jarak, kecepatan dan percepatan? Coba kamu tunjukkan peran integrasi pada hubungan besaran tersebut?

Kita ingat kembali konsep yang telah diuraikan pada pelajaran turunan pada bab sebelumnya. Pergerakan sebuah objek yang semakin menjauhi ataupun semakin mendekati berarti ada terjadi perubahan pergerakan pada lintasan, sehingga kecepatan adalah laju perubahan dari lintasan terhadap perubahan waktu, yaitu:

$$v(t) = \frac{ds(t)}{dt} \text{ atau } v(t) = s'(t) \text{ sehingga } s(t) = \int v(t)dt$$

Pergerakan dipercepat atau diperlambat berhubungan dengan kecepatan objek tersebut, yaitu terjadi perubahan kecepatan kendaraan. Percepatan adalah laju perubahan kecepatan terhadap perubahan waktu, yaitu:

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt} \text{ atau } a(t) = v'(t) = s''(t) \text{ sehingga } v(t) = \int a(t)dt$$

Dimana:

t = waktu

$s(t)$ = fungsi lintasan/jarak

$v(t)$ = fungsi kecepatan

$a(t)$ = fungsi percepatan

Contoh Soal

Percepatan mobil carry dinyatakan dengan fungsi $a(t) = 3t^2 - 6t + 4$ m/s². Pada kecepatan pertama dilakukan dengan kecepatan m/s dan jarak yang ditempuh dalam waktu t adalah $s(t)=16$. Persamaan fungsi jarak yang dihasilkan adalah...

Alternatif penyelesaian

Dengan menggunakan konsep di atas maka:

$$\text{Diketahui } a(t) = 3t^2 - 6t + 4$$

$$v(0) = 0$$

$$s(t) = 16$$

Ditanyakan persamaan $s(t)$...?

Karena $s(t) = \int v(t)dt$ maka terlebih dahulu kita cari nilai $v(t)$ dengan rumus

$$v(t) = \int a(t)dt$$

Maka:

$$v(t) = \int a(t)dt$$

$$= \int 3t^2 - 6t + 4 dt$$

$$= \frac{3}{3}t^3 - \frac{6}{2}t^2 + 4t + c$$

$$= t^3 - 3t^2 + 4t + c$$

Substitusikan $v(0) = 0$ ke persamaan di atas

$$v(0) = 0$$

$$0^3 - 0 \cdot t^2 + 0 \cdot t + c = 0$$

$$c = 0$$

Sehingga persamaannya:

$$v(t) = t^3 - 3t^2 + 4t + 0$$

$$v(t) = t^3 - 3t^2 + 4t$$

Selanjutnya substitusikan persamaan tersebut ke dalam rumus

$$s(t) = \int v(t)dt$$

$$s(t) = \int t^3 - 3t^2 + 4t dt$$

$$= \frac{1}{4}t^4 - \frac{3}{3}t^3 + \frac{4}{2}t^2 + c$$

$$= \frac{1}{4}t^4 - t^3 + 2t^2 + c$$

Karena $s(t) = 16$ maka

$$\frac{1}{4}t^4 - t^3 + 2t^2 + c = 16$$

$$\frac{1}{4} \cdot 0 - 0^3 + 2 \cdot 0^2 + c = 16$$

$$c = 16$$

Jadi persamaannya adalah $\frac{1}{4}t^4 - t^3 + 2t^2 + 16$

Penerapan 2: Menentukan Persamaan Kurva Jika Diketahui Gradien Garis Singgungnya Dan Titik Singgungnya

Ketika mempelajari turunan, kalian sudah membahas gradien dan persamaan garis singgung kurva di suatu titik.

Jika $y = f(x)$ maka gradien garis singgung kurva di sembarang titik pada kurva itu adalah :

$$m_{gs} = y' = \frac{dy}{dx} = f'(x)$$

Oleh Karena itu jika diketahui gradient garis singgung kurva, maka persamaan kurvanya adalah:

$$y = f(x) = \int f'(x)dx = F(x) + C$$

Lalu bagaimana menentukan nilai C ? nilai C dapat dihitung jika diketahui salah satu titik yang melalui kurva tersebut.

Contoh Soal

Gradien garis singgung kurva $y = f(x)$ di sembarang titik (x, y) adalah $\frac{dy}{dx} = 4x + 3$. Jika kurva melalui titik $(0, 5)$ tentukan persamaan kurvanya.

Alternatif penyelesaian:

Diketahui $m_{gs} = \frac{dy}{dx} = f'(x)$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga } y = f(x) &= \int (4x + 3) dx \\ &= \frac{4}{2}x^2 + \frac{3}{1}x + C \\ &= x^2 + 3x + C \end{aligned}$$

Kurva melalui titik $(0, 5)$ sehingga nilai $x=0$ bisa disubstitusikan ke persamaan

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x^2 + 3x + c \\ 5 &= 2 \cdot 0^2 + 3 \cdot 0 + c \\ 5 &= 0 + 0 + c \\ c &= 5 \end{aligned}$$

Sehingga $f(x) = 2x^2 + 3x + 5$

Rangkuman

1. Kecepatan didefinisikan sebagai laju perubahan jarak terhadap waktu,

$$v = \frac{ds}{dt} \text{ atau } ds = v dt$$

Untuk mendapatkan rumus jarak jika diketahui rumus kecepatan adalah:

$$\begin{aligned} \int ds &= \int v dt \\ s &= \int v dt \end{aligned}$$

2. Kecepatan di definisikan sebagai laju perubahan kecepatan terhadap waktu,

$$a = \frac{dv}{dt} \text{ atau } dv = a dt$$

Untuk mendapatkan rumus jarak jika diketahui rumus percepatan adalah:

$$\begin{aligned} \int dv &= \int a dt \\ v &= \int a dt \end{aligned}$$

3. Jika $y = f(x)$ maka gradient garis singgung kurva di sembarang titik pada kurva itu adalah:

$$m_{gs} = y' = \frac{dy}{dx} = f'(x)$$

Maka persamaan kurvanya adalah:

$$y = f(x) = \int f'(x)dx = F(x) + c$$

Referensi Tambahan

Untuk menambah pemahaman kalian mengenai materi penerapan integral tak tentu, kalian bisa mencari referensi lain melalui e-book, dan youtube.

Berikut salah satu referensi yang bisa kalian akses dengan cara menscan QR code dibawah ini.



Latihan Soal

1. Diketahui percepatan sepeda yang dikendarai oleh Abdullah pada jalan menuju selong $a(t) = 10t^3 + 3t \text{ m/s}^2$ dimana $t =$ dalam detik. Jika kecepatan awal pada saat $t=0$ adalah 6 m/s maka persamaan kecepatan motor yang dikendarai Abdullah adalah...
2. Gradien garis singgung pada kurva $y = f(x)$ disetiap titik (x, y) dinyatakan dengan $15x^2 + 8$. Jika kurva melalui titik $(2, 16)$, maka nilai y ketika $x = 5$ adalah...
3. Udin berlari dari taman rinjani selong menuju kantor bupati. Jika digambarkan dalam diagram kartesius maka gradien garis singgung pada grafik fungsi adalah $6x^2 + 2\sqrt{x^2}$. Jika grafik tersebut melalui titik $(2, 24)$, maka persamaan grafiknya adalah...
4. Diketahui percepatan motor vespa adalah $a(t) = (4t + 6) \text{ m/s}^2$. Jika kecepatan awal kendaraan tersebut 9 m/s , maka kecepatan motor tersebut di menit pertama adalah...m/s
5. $m = \sqrt{x^6} + 4$ adalah garis singgung yang dibentuk oleh gedung pencakar langit pada setiap titik x . jika gedung itu dibangun melalui titik $(2, 3)$ maka persamaan fungsi yang dibentuk adalah...

BAB III PENUTUP

Modul ini berisi materi integral tak tentu fungsi aljabar untuk membantu siswa kelas XI agar dapat belajar dengan maksimal secara mandiri. Akhir kata, semoga modul ini dapat menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya serta dapat menjadi panduan dalam pembelajaran matematika baik di sekolah maupun di rumah.

Demikian modul ini dibuat dengan sebaik-baiknya, mengingat modul ini juga tidak lepas dari kesalahan dan kekeliruan diharapkan masukan dan saran dari berbagai pihak agar modul ini dapat lebih baik lagi kedepannya.



DAFTAR PUSTAKA

Bahah Pohon Science. 2017. "Pembuktian Rumus Integral". <https://youtu.be/8gHMOzWvc4>. Diakses pada 27 Februari 2022.

Danjunisme "Matematika Keuangan dan Bisnis - Ep.12 Penerapan Integral" YouTube, diunggah oleh *Danjunisme*, 20 Jul 2020 https://youtu.be/D8rKq_cDTBQ

Ghani, Maulia Indriana. Sifat & Rumus Integral Tak Tentu – Materi Matematika Kelas 11. Diakses pada 7 April 2022 dari <https://www.zenius.net/blog/integral-tak-tentu>

Handayani, Denih. 2019. "Integral Tak Tentu - Cara mudah belajar matematika ala m4thlab", <https://youtu.be/SUZXXGIPpPA>. Diakses pada 27 Februari 2022.

M4THLAB. "Konsep Dasar Integral Fungsi Aljabar (Integral Part 1) M4THLAB" YouTube, diunggah oleh M4THLAB, 6 Februari 2021 <https://youtu.be/1gG1Md4EV3U>

Manullang, Sudianto. dkk. 2017. Matematika SMA/MA Kelas XI. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Marwanti, M. I. F. (n.d.). Modul matematika integral.

Matematika hebat. "INTEGRAL DASAR. Wajib untuk diketahui" YouTube, diunggah oleh matematika hebat, 14 Juni 2019, https://youtu.be/ixQrLL_21HY

Median "Integral - Aplikasi Integral Tak Tentu" YouTube, diunggah oleh Median Official, 19 April 2020 https://youtu.be/_oCKL7gXf3E

MODUL TEMA 10 MODUL TEMA 10. (n.d.).

Muklis, Duparno. 2014. Matematika Mata Pelajaran Wajib Kelas XI Semester 1. Klaten: Intan Pariwara.

Nugas. 2020. "Part 1 - Integral Tak Tentu". <https://youtu.be/zpaPUUI3qEw>. Diakses pada 27 Februari 2022.

Ruang Guru. 2021. "Konsep Integral Tak Tentu Fungsi Aljabar", Ruang Guru Apps. Diakses pada 27 Februari 2022.

Setyaningtyas, Ayu dwi. "INTEGRAL TAK TENTU FUNGSI ALJABAR - MATEMATIKA WAJIB KELAS XI" YouTube, diunggah oleh belajar matematika, 10 juni 2020, <https://youtu.be/LiwuDimskSY>

Sintawati, M., & Indriani, F. (2019). Pentingnya Literasi ICT Guru di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 417–422.

Suwarno, muji. PENERAPAN INTEGRAL TAK TENTU. Diakses pada 30 oktober 2017 dari <https://www.materimatematika.com/2017/10/penerapan-integral-tak-tentu.html>

Tjia, H. H. (2020). *Math Runner Kumpulan Soal Latihan Matematika SMA/MA*. (E. Ramdhan, Ed.) Bandung: Penerbit Yrama Widya.

Modul Matematika

Berbasis Creative Problem Solving



Era disrupsi teknologi kini semakin maju bahkan sudah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Semua stakeholder yang terlibat, termasuk guru dan siswa, diharapkan mampu berpikir tingkat tinggi, analitis, di luar dari rutinitas, dan tidak manual yang hanya mengikuti kebiasaan yang ada selama ini. Dalam rangka menjawab tuntutan perkembangan zaman saat ini. Dengan kata lain, diperlukan suatu paradigma baru dalam menghadapi tantangan-tantangan yang baru.

Oleh karena itu, dengan hadirnya modul matematika berbasis creative problem solving terintegrasi TPACK ini diharapkan dapat menjadi salah satu upaya di bidang pendidikan sebagai paradigma baru dalam menghadapi tuntutan zaman hari ini.



Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hamzanwadi

Lampiran 3. Lembar Validasi Rancangan Pembelajaran

**LEMBAR VALIDASI RPP
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA UNTUK AHLI MATERI**

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terimakasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu.

A. Tujuan

Instrumen digunakan untuk mengukur kevalidanisi RPP yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesedian Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan penilaian yang tersedia.

Makna skala penilaian adalah:

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | : tidak sesuai |
| 2 | : kurang sesuai |
| 3 | : cukup sesuai |
| 4 | : sesuai |
| 5 | : sangat sesuai |
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan masukan pada kolom yang tersedia atau menuliskan komentar terhadap dokumen yang divalidasi secara langsung pada kolom di sebelah kanan skala penilaian.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Identitas Mata Pelajaran					
	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran					
	b. Ketepatan identitas mata pelajaran					
2.	Alokasi waktu					
	a. Kecukupan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran					
	b. Keefisienan waktu yang dialokasikan					
3.	Rumusan tujuan/indikator					
	a. Kesesuaian rumusan tujuan/indikator dengan KI/KD					
	b. Ketepatan penggunaan kata operasional yang dapat diukur					
	c. Keterwakilan KI dan KD					
	d. Ketercakupan pengetahuan, sikap dan keterampilan					
4.	Pemilihan materi					
	a. Keluwesan					
	b. Keakuratan/kebenaran fakta, konsep, prinsip, prosedur, dan skill					
	c. Kesesuaian materi dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa					
	d. Penggunaan materi kontekstual					
	e. Keruntutan dan kesistematian susunan parameter					
5.	Metode pembelajaran					
	a. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan tujuan pembelajaran					
	b. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan materi					

	pembelajaran					
	c. Penumbuhan dan pengembangan rasa ingin tahu					
	d. Pemberdayaan peserta didik dan lingkungan sosial					
6.	Kegiatan pembelajaran					
	a. Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik					
	b. Pemfasilitasian terjadinya interaksi peserta didik dengan guru, peserta didik dengan peserta didik					
	c. Pemfasilitasian pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik					
	d. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahap pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran CPS terintegrasi TPACK					
	e. Ketepatan atau kesesuaian tahapan pembelajaran dengan alokasi waktu					
7.	Pemilihan media/sumber belajar					
	a. Dukungan media terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran					
	b. Relevansi sumber belajar/ media pembelajaran dengan materi					
	c. Kemudahan pengadaan dan kepraktisan penggunaannya					
	d. Kecocokan sumber belajar dengan tingkat perkembangan fisik dengan tingkat intelektual					
	e. Kesesuaian dengan lingkungan fisik dan sosial siswa					
	f. Keamanan dalam penggunaan sumber belajar/media					
8.	Penilaian hasil belajar					
	a. Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran					
	b. Kesesuaian butir instrumen dengan tujuan (indikator)					

	c. Keterwakilan indikator/tujuan					
	d. Keberadaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal					
	e. Keberadaan instrumen penilaian dan kunci jawaban soal					
9.	Kebahasaan					
	a. Ketepatan bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia					
	b. Kemudahan memahami bahasa yang digunakan					
	c. Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda					
10.	Produk Pengembangan					
	a. Kesesuaian langkah-langkah pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK					
	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK					

D. Masukan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Secara umum RPP ini : (mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

LD : layak digunakan

LDR : layak digunakan dengan revisi

TLD : tidak layak digunakan

Pancor,,
2022

Validator

(.....)

Lampiran 4. Lembar Validasi Modul Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI MODUL
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA
UNTUK AHLI MATERI**

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terimakasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah modul
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 : tidak sesuai
 - 2 : kurang sesuai
 - 3 : cukup sesuai
 - 4 : sesuai
 - 5 : sangat sesuai

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Kelayakan Materi/isi:					
	a. Kesesuaian dengan KI					
	b. Kesesuaian model pembelajaran dengan tingkat pengembangan siswa					
	c. Kesesuaian dengan bahan ajar					
	d. Kebenaran substansi materi pembelajaran					
	e. Manfaat untuk penambahan wawasan					
	f. Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.					
2.	Kesesuaian penyajian					
	a. Kejelasan indikator dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai					
	b. Kesesuaian urutan sajian materi					
	c. Kesesuaian penyajian dengan model yang digunakan					
	d. Pemberian motivasi					
	e. Pemberian informasi					
	f. Kemenari kantampilan					
	g. Kesesuaian penggunaan font huruf					
	h. Kesesuaian penggunaan jenis huruf					
	i. Kesesuaian penggunaan ukuran huruf					
	j. Kesesuaian tata letak					
	k. Kesesuaian ilustrasi/ gambar/ foto					
	3.	Kesesuaian Bahasa				
a. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.						
b. Penggunaan bahasa komunikatif sesuai dengan tingkat berfikir dan						

	kemampuan membaca siswa.					
	c. Penggunaan struktur kalimat sederhana sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca.					
	d. Penggunaan petunjuk jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran.					
4.	Kesesuaian dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa					
	a. Adanya unsur pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.					
	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.					
	c. Kejelasan deskripsi dan pengaturan sistematis materi dalam model pembelajaran					
5.	Kelengkapan					
	a. Kelengkapan materi dan pemilihan aplikasi teknologi (google drive, power point, android, dll)					

D. Masukan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Secara umum modul ini: (mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor,,
2022

Validator

(.....)

Lampiran 5. Lembar Validasi Modul Ahli Media

LEMBAR VALIDASI MODUL
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA UNTUK AHLI MEDIA

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu.

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah modul
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (\surd) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 : tidak sesuai
 - 2 : kurang sesuai
 - 3 : cukup sesuai
 - 4 : sesuai
 - 5 : sangat sesuai

C. Penilaian

No.	Aspek yang di nilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Ukuran Modul					
	a. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO					
	b. Kesesuaian ukuran modul dengan isi modul					

2	Desain Sampul Modul (cover)				
	a. Kesesuaian penampilan unsur tata letak pada sampul depan, belakang secara konsisten				
	b. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dibandingkan dengan lainnya (nama pengarang, tahun terbit)				
	c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf				
	d. Ilustrasi/gambar pada sampul modul menggambarkan isi materi pembelajaran				
	e. Kesesuaian bentuk dan ukuran gambar/objek yang digunakan				
3	Desain Isi Modul				
	a. Konsistensi penempatan tata letak				
	b. Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf				
	c. Penggunaan variasi huruf (bold, italic, dll) tidak berlebihan				
	d. Kalimat yang digunakan mudah difahami				
	e. Pemisahan paragraf jelas				
	f. Kesesuaian spasi antar teks, gambar, dan huruf				
	g. Tofografi isi modul memudahkan pemahaman				
	h. Kesesuaian ilustrasi dan gambar				
	i. Kejelasan dan keberfungsian gambar dengan konsep				
	j. Kemenarikan penampilan modul				
	k. Kesesuaian alamat website yang disediakan dengan materi pembelajaran				
	l. Kemudahan memahami materi dari alamat website yang disediakan				
	m. Ketepatan penggunaan teknologi dengan materi pembelajaran.				

D. Masukan Validator

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

E. Kesimpulan

Secara umum modul ini: (mohon beri tanda (√) sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor,.....2022

Validator

(.....)

Lampiran 6. Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

LEMBAR VALIDASI TES HASIL BELAJAR
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan Tes Hasil Belajar (THB) yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah THB
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi skor 1, 2, 3, 4, atau 5 untuk masing-masing aspek pada nomer item soal.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 = tidak baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = cukup baik
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik

C. Penilaian

Aspek	Indikator	No Soal				
		1	2	3	4	5
Materi	Soal sesuai dengan indikator (menurut tes tertulis untuk bentuk uraian)					
	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai.					
	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, dan keberlanjutan)					
	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang sekolah, jenis sekolah atau					

Aspek	Indikator	No Soal				
		1	2	3	4	5
	tingkatan sekolah					
Konstruksi	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban pilihan.					
	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal uraian.					
	Melampirkan pembahasan soal					
Bahasa	Rumusan kalimat soal komunikatif					
	Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai PUEBI					
	Tidak menggunakan kata/ ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa					
	Tidak menggunakan bahasa daerah.					
	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa.					

D. Masukan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Secara umum Tes Hasil Belajar ini : (Mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

LD : layak digunakan

LDR : layak digunakan dengan revisi

TLD : tidak layak digunakan

Pancor,,
2022

Validator

(.....)

Lampiran 7. Lembar Penilaian Kepraktisan RPP dan Modul Oleh Guru

LEMBAR PENILAIAN KEPRAKTISAN RPP DAN MODUL
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
SISWA

Hari/Tanggal Pembelajaran :

Pertemuan Ke- :

Nama Guru :

Nama Sekolah :

Kelas/Semester :

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, maka kami memohon bantuan bapak/ibu untuk memberikan penilaian kepraktisan pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih dan semoga Allah membalas budi baik bapak/ibu.

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk mengisi sesuai dengan yang dirasakan terhadap produk yang dikembangkan
2. Lembar penilaian ini bertujuan untuk menilai kepraktisan RPP dan modul sesuai dengan yang bapak/ibu rasakan dengan cara memberi tanda centang (\checkmark) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan yang tersedia.
3. Makna skala penilaian adalah :
1 : Tidak Praktis

2 : Kurang Praktis

3 : Cukup Praktis

4 : Praktis

5 : Sangat Praktis

4. Untuk saran-saran revisi bapak/ibu dapat menuliskannya pada kolom saran yang disediakan

B. Respon guru terhadap perangkat pembelajaran

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Bagaimana menurut bapak/ibu mengenai produk RPP yang dihasilkan?

No	Aspek yang dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Kejelasan Tujuan Pembelajaran					
2	Kemudahan Memahami Tujuan Pembelajaran					
3	Kejelasan Isi					
4	Kelengkapan Isi					
5	Bahasa yang Digunakan Sudah Sesuai Dengan KBBI					
6	Kejelasan Bahasa yang Digunakan					
7	Kemudahan Bahasa Untuk Dimengerti					
8	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Cukup/Efektif					
9	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Efisien					
10	Kesuaian Alamat Website yang Disediakan Dengan Materi Pembelajaran					
11	Kemudahan Memahami Materi Dari Alamat Website yang Disediakan					
12	Ketepatan Penggunaan Jenis Teknologi Dengan Materi Pembelajaran					
13	Kebergunaan Untuk Pembelajaran					

2. Modul

Bagaimana menurut bapak/ibu mengenai produk modul yang dihasilkan?

No	Aspek yang Dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Kejelasan Tujuan Pembelajaran					
2	Kemudahan Memahami Tujuan Pembelajaran					
3	Kejelasan Isi dan Penyajian Materi					
4	Kelengkapan Isi					
5	Struktur dan Urutan Isi Materi					
6	Kejelasan Informasi Pada Ilustrasi Gambar					
7	Kesesuaian Pemilihan Gambar Dalam Materi					
8	Kesesuaian Soal Latihan Dengan Materi Pokok					
9	Kebenaran Isi Materi					
10	Kejelasan Bahasa yang Digunakan					
11	Kemudahan Bahasa Untuk Dimengerti					
12	Bahasa yang Digunakan Sudah Sesuai Dengan KBBI					
13	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Cukup/Efektif					
14	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Efisien					
15	Kesuaian Alamat Website yang Disediakan Dengan Materi Pembelajaran					
16	Kemudahan Memahami Materi Dari Alamat Website yang Disediakan					
17	Ketepatan Penggunaan Jenis Teknologi Dengan Materi Pembelajaran					
18	Kebergunaan Untuk Pembelajaran					

C. Komentar dan saran perbaikan

D. Kesimpulan

Secara umum bahan ajar ini (mohon lingkari sesuai dengan penilaian bapak/ibu):

LD : Layak Digunakan

LDR : Layak Digunakan Dengan Revisi

TLD : Tidak Layak Digunakan

Lampiran 8. Lembar Penilaian Kepraktisan Siswa

**LEMBAR PENILAIAN RESPONS SISWA TERHADAP KEPRAKTIKAN
PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *CREATIVE
PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI
SISWA**

Nama :

Sekolah :

Kelas/Semester :

Hari/Tanggal :

A. Tujuan

Instrumen ini bertujuan untuk melihat kemudahan pelaksanaan pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa

B. Petunjuk

1. Jawablah pertanyaan dibawah ini sesuai dengan dirimu dengan cara memberi tanda centang (\checkmark) pada jawaban yang tersedia
2. Pengisian angket ini tidak mempengaruhi nilai matematikamu sehingga tidak perlu takut mengungkapkan pendapatmu sebenarnya

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah kamu merasa senang terhadap komponen pembelajaran berikut ini ?		
	a. RPP		
	b. Materi Pembelajaran		
	c. Modul		
	d. Strategi dan Metode Pembelajaran		
	e. Media Pembelajaran (Power Point, Video Pembelajaran,Dll)		
	f. Suasana Pembelajaran Di Kelas		
	g. Cara Guru Mengajar		
	h. Teknologi yang digunakan		
2	Apakah komponen pembelajaran berikut ini baru bagimu ?		

	a. RPP		
	b. Materi Pembelajaran		
	c. Modul		
	d. Strategi dan Metode Pembelajaran		
	e. Media Pembelajaran (Power Point, Video Pembelajaran,dll)		
	f. Suasana Pembelajaran Di Kelas		
	g. Cara Guru Mengajar		
	h. Teknologi yang digunakan		
3	Apakah kamu berminat dan tertarik dengan komponen yang terdapat dalam perangkat pembelajaran (RPP dan Modul) berikut ini ?		
	a. Cover		
	b. Jenis dan Ukuran Huruf		
	c. Ilustrasi Gambar		
	d. Desain		
	e. Teknologi yang Dicantumkan/Digunakan		
	f. Komposisi Warna yang Digunakan		
	g. Teknologi yang digunakan		

Lampiran 9. Lembar Observasi Aktivitas Guru

**LEMBAR OBSERVASI
AKTIVITAS GURU DALAM PROSES PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
SISWA**

A. Tujuan

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perencanaan pembelajaran yang telah dibuat.

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung
2. Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan-penilaian yang tersedia.

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak siswa memulai pembelajaran dengan berdoa bersama		
2	Guru menanyakan keadaan siswa, mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran		
3	Guru menentukan subtopik yang akan dipelajari, menjelaskan tujuan pembelajaran, menginformasikan pembelajaran yang akan digunakan dan menyampaikan Langkah-langkah pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> yang ditayangkan melalui power point		

4	Guru Memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari materi bersangkutan		
5	Guru mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan cara mengajukan pertanyaan		
6	Guru memberikan stimulus kepada siswa dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk merespon dan menanggapi review materi yang telah di pelajari sebelumnya		
7	Guru memberikan contoh soal yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencoba menjawab		
8	Guru memantau dan membimbing jalannya interaksi dan diskusi awal mengenai materi yang dipelajari		
9	Guru meminta salah satu siswa untuk mencoba menjawab soal di papan tulis		
10	Guru meminta siswa yang lain memberikan tanggapan terhadap jawaban siswa yang maju kedepan		
11	Guru memberikan penjelasan terkait dengan jawaban dari soal kemudian mengarahkan siswa untuk menemukan alternatif penyelesaian atau solusi melalui jawaban siswa		
12	Guru memberikan penguatan berdasarkan contoh soal yang diberikan		
13	Guru membagi kelompok secara heterogen menjadi 4-5 kelompok		
14	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok		
15	Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD yaitu meminta masing-masing kelompok untuk menscan kode QR pada LKPD agar dapat mengakses soal menggunakan HP android mereka melalui website https://webqr.com		
16	Guru memberikan kesempatan bagi setiap kelompok untuk Menanyakan hal yang belum jelas terkait dengan		

	petunjuk penggunaan modul		
17	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengamati permasalahan yang disediakan pada LKPD		
18	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengumpulkan informasi dan fakta sebanyak-banyaknya yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD		
19	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menemukan dan memahami pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD		
20	Guru meminta siswa untuk menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang bisadigunakan dalam penyelesaian masalah dan meminta siswa untuk menscan kode QR yang ada pada LKPD yang berisi video pembelajaran sebagai tambahan referensi dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang ada pada LKPD		
21	Guru meminta siswa untuk menganalisis kembali daftar ide/gagasan yang telah dibuat		
22	Guru meminta siswa untuk menentukan ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah		
23	Guru meminta siswa untuk menerapkan berbagai ide/gagasan yang telah dibuat kedalam solusi dari permasalahan		
24	Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban mereka		
25	Guru meminta kelompok lain untuk membandingkan hasil diskusi mereka dengan kelompok yang presentasi		
26	Guru memantau jalannya diskusi serta meminta semua kelompok untuk berdiskusi dan menentukan jawaban yang paling tepat dari permasalahan jika ada perbedaan jawaban		
27	Guru memberikan arahan dan penguatan terkait dengan solusi dari permasalahan		
28	Guru memberikan penguatan materi melalui video pembelajaran yang ditayangkan pada powerpoint		

29	Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan		
30	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang dipilih secara acak tentang materi yang dipelajari hari ini		
31	Guru meminta siswa untuk mengulang dan memperkuat pemahaman mengenai materi yang sudah dipelajari dirumah masing-masing melalui video pembelajaran yang dapat diakses dengan cara menscan kode QR yang telah disediakan		
32	Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari dirumah terlebih dahulu		
33	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam		

Pancor,,
2022

Observer

(.....)

Lampiran 10. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

LEMBAR OBSERVASI
AKTIVITAS SISWA DALAM PROSES PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
SISWA

A. Tujuan

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perencanaan pembelajaran yang telah dibuat.

B. Petunjuk Penilaian

3. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung
4. Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda(\checkmark) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan penilaian yang tersedia.

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Siswa menjawab salam dan berdoa		
2	Siswa mempersiapkan alat tulis yang akan digunakan selama pembelajaran		
3	Siswa mendengarkan dan memerhatikan penyampaian dan motivasi dari guru		
4	Siswa aktif merespon dan menanggapi review materi yang dipelajari sebelumnya		
5	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan penjelasan dari guru		
6	Siswa mengerjakan soal yang diberikan guru		

No	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
7	Salah satu siswa maju kedepan untuk menjawab soal di papan tulis		
8	Siswa yang lain menanggapi jawaban siswa yang menjawab di papan tulis		
9	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan penguatan dari soal yang diberikan guru		
10	Siswa mengatur posisi duduk dengan kelompoknya masing-masing		
11	Siswa menerima LKS yang dibagikan guru dan menscand QR yang diminta		
12	Siswa bertanya terkait hal yang belum jelas dalam petunjuk penggunaan modul		
13	Siswa bersama dengan kelompoknya mengamati permasalahan yang ada pada LKPD		
14	Siswa bersama dengan kelompoknya berdiskusi untuk mencari informasi dan fakta yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD		
15	Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD		
16	Siswa menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah melalui modul dan internet serta tambahan referensi video pembelajaran yang diakses dari kode QR yang telah disediakan pada LKPD		
17	Siswa menganalisis kembali berbagai ide/gagasan yang telah dibuat		
18	Siswa bersama dengan kelompoknya menyepakati ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah		
19	Siswa bersama dengan kelompoknya menerapkan ide/gagasan yang telah disepakati sebagai solusi dari permasalahan		
20	Siswa bersama dengan kelompoknya mempresentasikan hasil jawaban mereka		
21	Kelompok lain membandingkan jawabannya dengan kelompok yang presentasi		

No	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
22	Seluruh kelompok berdiskusi dan membuat kesepakatan jawaban yang paling tepat		
23	Siswa mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan oleh guru		
24	Siswa membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan		
25	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru		
26	Siswa mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru		
27	Siswa berdoa bersama dan menjawab salam		

Pancor,,
2022

Observer

(.....)

Lampiran 11. Lembar Hasil Validasi Rancangan Pembelajaran

**LEMBAR VALIDASI RPP
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
UNTUK AHLI MATERI**

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terimakasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu.

A. Tujuan

Instrumen digunakan untuk mengukur kevalidanisi RPP yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan penilaian yang tersedia.

Makna skala penilaian adalah:

- 1 : tidak sesuai
 - 2 : kurang sesuai
 - 3 : cukup sesuai
 - 4 : sesuai
 - 5 : sangat sesuai
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan masukan pada kolom yang tersedia atau menuliskan komentar terhadap dokumen yang divalidasi secara langsung pada kolom di sebelah kanan skala penilaian.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Identitas Mata Pelajaran					
	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran					✓
	b. Ketepatan identitas mata pelajaran					✓
2.	Alokasi waktu					
	a. Kecukupan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran					✓

	b. Keefisienan waktu yang dialokasikan					✓
3.	Rumusan tujuan/indikator					
	a. Kesesuaian rumusan tujuan/indikator dengan KI/KD				✓	
	b. Ketepatan penggunaan kata operasional yang dapat diukur					✓
	c. Keterwakilan KI dan KD					✓
	d. Ketercakupan pengetahuan, sikap dan keterampilan					✓
4.	Pemilihan materi					
	a. Keluwesan					✓
	b. Keakuratan/kebenaran fakta, konsep, prinsip, prosedur, dan skill					✓
	c. Kesesuaian materi dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa				✓	
	d. Penggunaan materi kontekstual				✓	
	e. Keruntutan dan kesistematian susunan parameter				✓	
5.	Metode pembelajaran					
	a. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan tujuan pembelajaran					✓
	b. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan materi pembelajaran					✓
	c. Penumbuhan dan pengembangan rasa ingin tahu					✓
	d. Pemberdayaan peserta didik dan lingkungan sosial					✓
6.	Kegiatan pembelajaran					
	a. Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik				✓	
	b. Pemfasilitasian terjadinya interaksi peserta didik dengan guru, peserta didik dengan peserta didik				✓	
	c. Pemfasilitasian pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik					✓
	d. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahap pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran CPS terintegrasi TPACK					✓
	e. Ketepatan atau kesesuaian tahapan pembelajaran dengan alokasi waktu					✓
7.	Pemilihan media/sumber belajar					
	a. Dukungan media terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran				✓	
	b. Relevansi sumber belajar/ media pembelajaran dengan materi				✓	

	c. Kemudahan pengadaan dan kepraktisan penggunaannya					✓
	d. Kecocokan sumber belajar dengan tingkat perkembangan fisik dengan tingkat intelektual				✓	
	e. Kesesuaian dengan lingkungan fisik dan sosial siswa					✓
	f. Keamanan dalam penggunaan sumber belajar/media					✓
	Penilaian hasil belajar					
8.	a. Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran				✓	
	b. Kesesuaian butir instrumen dengan tujuan (indikator)				✓	
	c. Keterwakilan indikator/tujuan				✓	
	d. Keberadaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal					✓
	e. Keberadaan instrumen penilaian dan kunci jawaban soal					✓
	Kebahasaan					
9.	a. Ketepatan bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	b. Kemudahan memahami bahasa yang digunakan					✓
	c. Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
	Produk Pengembangan					
10.	a. Kesesuaian langkah-langkah pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK				✓	
	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK					✓

D. Masukan Validator

.....

E. Kesimpulan

Secara umum RPP ini : (mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

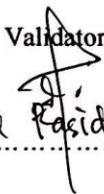
LD : layak digunakan

LDR : layak digunakan dengan revisi

TLD : tidak layak digunakan

Pancor, 5 Mei....., 2022

Validator


Ahmad Rasidi, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI RPP
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
UNTUK AHLI MATERI

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terimakasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu.

A. Tujuan

Instrumen digunakan untuk mengukur kevalidanisi RPP yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesedian Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan penilaian yang tersedia.

Makna skala penilaian adalah:

- 1 : tidak sesuai
- 2 : kurang sesuai
- 3 : cukup sesuai
- 4 : sesuai
- 5 : sangat sesuai

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan masukan pada kolom yang tersedia atau menuliskan komentar terhadap dokumen yang divalidasi secara langsung pada kolom di sebelah kanan skala penilaian.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Identitas Mata Pelajaran					✓
	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran					✓
	b. Ketepatan identitas mata pelajaran					
2.	Alokasi waktu					
	a. Kecukupan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓	

	b. Keefisienan waktu yang dialokasikan				✓	
3.	Rumusan tujuan/indikator					
	a. Kesesuaian rumusan tujuan/indikator dengan KI/KD				✓	
	b. Ketepatan penggunaan kata operasional yang dapat diukur				✓	
	c. Keterwakilan KI dan KD				✓	
	d. Ketercakupannya pengetahuan, sikap dan keterampilan				✓	
4.	Pemilihan materi					
	a. Keluwesan					✓
	b. Keakuratan/kebenaran fakta, konsep, prinsip, prosedur, dan skill				✓	
	c. Kesesuaian materi dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa				✓	
	d. Penggunaan materi kontekstual				✓	
	e. Keruntutan dan kesistematiskan susunan parameter			✓		
5.	Metode pembelajaran					
	a. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan tujuan pembelajaran				✓	
	b. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan materi pembelajaran				✓	
	c. Penumbuhan dan pengembangan rasa ingin tahu				✓	
	d. Pemberdayaan peserta didik dan lingkungan sosial			✓		
6.	Kegiatan pembelajaran					
	a. Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik				✓	
	b. Pemfasilitasian terjadinya interaksi peserta didik dengan guru, peserta didik dengan peserta didik				✓	
	c. Pemfasilitasian pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik				✓	
	d. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahap pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran CPS terintegrasi TPACK				✓	
	e. Ketepatan atau kesesuaian tahapan pembelajaran dengan alokasi waktu			✓		
7.	Pemilihan media/sumber belajar					
	a. Dukungan media terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran				✓	
	b. Relevansi sumber belajar/ media pembelajaran dengan materi				✓	

	c. Kemudahan pengadaan dan kepraktisan penggunaannya				✓	
	d. Kecocokan sumber belajar dengan tingkat perkembangan fisik dengan tingkat intelektual				✓	
	e. Kesesuaian dengan lingkungan fisik dan sosial siswa				✓	
	f. Keamanan dalam penggunaan sumber belajar/media				✓	
	Penilaian hasil belajar					
8.	a. Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran			✓		
	b. Kesesuaian butir instrumen dengan tujuan (indikator)				✓	
	c. Keterwakilan indikator/tujuan				✓	
	d. Keberadaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓	
	e. Keberadaan instrumen penilaian dan kunci jawaban soal					✓
	Kebahasaan					
9.	a. Ketepatan bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
	b. Kemudahan memahami bahasa yang digunakan				✓	
	c. Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
	Produk Pengembangan					
10.	a. Kesesuaian langkah-langkah pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK				✓	
	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK				✓	

D. Masukan Validator

Sebaiknya diperjelas
 dibedakan antara penilaian indikator
 kognitif, sikap dan keterampilan untuk individu
 dan kelompok.

E. Kesimpulan

Secara umum RPP ini : (mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

LD : layak digunakan

LDR : layak digunakan dengan revisi

TLD : tidak layak digunakan

Pancor, 5... Mei....., 2022

Validator

Handwritten signature: Meny Endiam
(.....)

LEMBAR VALIDASI RPP
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu.

A. Tujuan

Instrumen digunakan untuk mengukur kevalidanisi RPP yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesedian Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberitanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan penilaian yang tersedia.

Maknaskala penilaian adalah:

- 1 : tidak sesuai
- 2 : kurang sesuai
- 3 : cukup sesuai
- 4 : sesuai
- 5 : sangat sesuai

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan masukan pada kolom yang tersedia atau menuliskan komentar terhadap dokumen yang divalidasi secara langsung pada kolom di sebelah kanan skala penilaian.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Identitas Mata Pelajaran					
	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran					✓
	b. Ketepatan identitas mata pelajaran					✓
2.	Alokasi waktu					

	a. Kecukupan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓	
	b. Keefisienan waktu yang dialokasikan				✓	
	Rumusan tujuan/indikator					
3.	a. Kesesuaian rumusan tujuan/indicator dengan KI/KD				✓	
	b. Ketepatan penggunaan kata operasional yang dapat diukur				✓	
	c. Keterwakilan KI dan KD				✓	
	d. Ketercakupan pengetahuan, sikap dan keterampilan				✓	
	Pemilihan materi					
4.	a. Keluwesan					✓
	b. Keakuratan/kebenaran fakta, konsep, prinsip, prosedur, dan skill				✓	
	c. Kesesuaian materi dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa				✓	
	d. Penggunaan materi kontekstual				✓	
	e. Keruntutan dan kesistematian susunan parameter			✓		
	Metode pembelajaran					
5.	a. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan tujuan pembelajaran				✓	
	b. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan materi pembelajaran				✓	
	c. Penumbuhan dan pengembangan rasa ingin tahu				✓	
	d. Pemberdayaan peserta didik dan lingkungan sosial			✓		
6.	Kegiatan pembelajaran					

	a. Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik				✓	
	b. Pemfasilitasian terjadinya interaksi peserta didik dengan guru, peserta didik dengan peserta didik				✓	
	c. Pemfasilitasian pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik				✓	
	d. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahap pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran CPS terintegrasi TPACK				✓	
	e. Ketepatan atau kesesuaian tahapan pembelajaran dengan alokasi waktu					✓
	Pemilihan media/sumberbelajar					
	a. Dukungan media terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran				✓	
	b. Relevansi sumber belajar/ media pembelajaran dengan materi				✓	
	c. Kemudahan pengadaan dan kepraktisan penggunaannya				✓	
7.	d. Kecocokan sumber belajar dengan tingkat perkembangan fisik dengan tingkat intelektual				✓	
	e. Kesesuaian dengan lingkungan fisik dan social siswa				✓	
	f. Keamanan dalam penggunaan sumber belajar/media				✓	
	Penilaian hasil belajar					
	a. Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran				✓	
8.	b. Kesesuaian butir instrument dengan tujuan (indikator)				✓	
	c. Keterwakilan indicator /tujuan				✓	

	d. Keberadaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal					✓	
	e. Keberadaan instrument penilaian dan kunci jawaban soal						✓
	Kebahasaan						
9.	a. Ketepatan bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓	
	b. Kemudahan memahami bahasa yang digunakan					✓	
	c. Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓	
	Produk Pengembangan						
10.	a. Kesesuaian langkah-langkah pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK					✓	
	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK					✓	

D. Masukan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Secara umum RPP ini : (mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

LD : layak digunakan

LDR : layak digunakan dengan revisi

TLD : tidak layak digunakan

Lampiran 12. Hasil Validasi Rancangan Pembelajaran

No	Aspek yang Dinilai	Validasi		
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3
1.	Identitas Mata Pelajaran			
	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran	5	5	5
	b. Ketepatan identitas mata pelajaran	5	5	5
2.	Alokasi waktu			
	a. Kecukupan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran	5	4	4
	b. Keefisienan waktu yang dialokasikan	5	4	4
3.	Rumusan tujuan/indikator			
	a. Kesesuaian rumusan tujuan/indikator dengan KI/KD	4	4	4
	b. Ketepatan penggunaan kata operasional yang dapat diukur	5	4	4
	c. Keterwakilan KI dan KD	5	4	4
	d. Ketercakupan pengetahuan, sikap dan keterampilan	5	4	4
4.	Pemilihan materi			
	a. Keluwesan	5	5	5
	b. Keakuratan/kebenaran fakta, konsep, prinsip, prosedur, dan skill	5	4	4
	c. Kesesuaian materi dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa	4	4	4
	d. Penggunaan materi kontekstual	4	4	4
	e. Keruntutan dan kesistematian susunan parameter	4	3	3
5.	Metode pembelajaran			
	a. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan tujuan pembelajaran	5	4	4
	b. Kesesuaian metode dan strategi yang digunakan dengan materi pembelajaran	5	4	4
	c. Penumbuhan dan pengembangan rasa ingin tahu	5	4	4
	d. Pemberdayaan peserta didik dan lingkungan sosial	5	3	3
6.	Kegiatan pembelajaran			
	a. Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik	4	4	4
	b. Pemfasilitasian terjadinya interaksi peserta didik dengan guru, peserta	4	4	4

	didik dengan peserta didik			
	c. Pemfasilitasian pelibatan kegiatan fisik dan mental peserta didik	5	4	4
	d. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahap pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran CPS terintegrasi TPACK	5	4	4
	e. Ketepatan atau kesesuaian tahapan pembelajaran dengan alokasi waktu	5	3	5
7.	Pemilihan media/sumber belajar			
	a. Dukungan media terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran	4	4	4
	b. Relevansi sumber belajar/ media pembelajaran dengan materi	4	4	4
	c. Kemudahan pengadaan dan kepraktisan penggunaannya	5	4	4
	d. Kecocokan sumber belajar dengan tingkat perkembangan fisik dengan tingkat intelektual	4	4	4
	e. Kesesuaian dengan lingkungan fisik dan sosial siswa	5	4	4
	f. Keamanan dalam penggunaan sumber belajar/media	5	4	4
8.	Penilaian hasil belajar			
	a. Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran	4	3	4
	b. Kesesuaian butir instrumen dengan tujuan (indikator)	4	4	4
	c. Keterwakilan indikator/tujuan	4	4	4
	d. Keberadaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal	5	4	4
	e. Keberadaan instrumen penilaian dan kunci jawaban soal	5	5	5
9.	Kebahasaan			
	a. Ketepatan bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia	5	4	4
	b. Kemudahan memahami bahasa yang digunakan	5	4	4
	c. Kejelasan bahasa yang digunakan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	4	4
10.	Produk Pengembangan			
	a. Kesesuaian langkah-langkah pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK	4	4	4

	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan model CPS terintegrasi TPACK	5	4	4
Jumlah nilai yang diperoleh		177	152	155

Keterangan :

Validator 1: Ahmad Rasidi, M.Pd.

Validator 2: Neny Endriana, M.Pd.

Validator 3: Hj Huryani,S.Pd

Kriteria:

Validator 1	Validator 2	Validator 3	Skor Aktual	Kategori
177	152	155	484	Sangat Valid

Acuan :

Skor Interval	Kriteria
$456 < X$	Sangat Valid
$380 < X \leq 456$	Valid
$304 < X \leq 380$	Cukup valid
$228 < X \leq 304$	Kurang valid
$X \leq 228$	Tidak Valid

Lampiran 13 . Lembar Hasil Validasi Modul Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI MODUL
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
UNTUK AHLI MATERI**

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terimakasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah modul
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 : tidak sesuai
 - 2 : kurang sesuai
 - 3 : cukup sesuai
 - 4 : sesuai
 - 5 : sangat sesuai

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Kelayakan Materi/isi:					
	a. Kesesuaian dengan KI					√
	b. Kesesuaian model pembelajaran dengan tingkat pengembangan siswa				√	
	c. Kesesuaian dengan bahan ajar					√
	d. Kebenaran substansi materi pembelajaran					√
	e. Manfaat untuk penambahan wawasan				√	

	f. Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.				✓	
2.	Kesesuaian penyajian					
	a. Kejelasan indikator dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai					✓
	b. Kesesuaian urutan sajian materi					✓
	c. Kesesuaian penyajian dengan model yang digunakan				✓	
	d. Pemberian motivasi				✓	
	e. Pemberian informasi					✓
	f. Kemenari kantampilan				✓	
	g. Kesesuaian penggunaan font huruf				✓	
	h. Kesesuaian penggunaan jenis huruf		✓			
	i. Kesesuaian penggunaan ukuran huruf				✓	
	j. Kesesuaian tata letak				✓	
	k. Kesesuaian ilustrasi/ gambar/ foto				✓	
3.	Kesesuaian Bahasa					
	a. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.					✓
	b. Penggunaan bahasa komunikatif sesuai dengan tingkat berfikir dan kemampuan membaca siswa.					✓
	c. Penggunaan struktur kalimat sederhana sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca.					✓
	d. Penggunaan petunjuk jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran.					✓
4.	Kesesuaian dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa				✓	
	a. Adanya unsur pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.				✓	
	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.				✓	
	c. Kejelasan deskripsi dan					

	pengaturan sistematis materi dalam model pembelajaran				✓	
5.	Kelengkapan					
	a. Kelengkapan materi dan pemilihan aplikasi teknologi (google drive, power point, android, dll)				✓	

D. Masukan Validator

lihat teks asli / Modul.

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Secara umum modul ini: (mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor, ..5.. Mei, 2022

Validator

(Ahmad Rasidi, M.Pd.)

**LEMBAR VALIDASI MODUL
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
UNTUK AHLI MATERI**

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terimakasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah modul
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 : tidak sesuai
 - 2 : kurang sesuai
 - 3 : cukup sesuai
 - 4 : sesuai
 - 5 : sangat sesuai

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Kelayakan Materi/isi:					
	a. Kesesuaian dengan KI				✓	
	b. Kesesuaian model pembelajaran dengan tingkat pengembangan siswa				✓	
	c. Kesesuaian dengan bahan ajar				✓	
	d. Kebenaran substansi materi pembelajaran				✓	
	e. Manfaat untuk penambahan wawasan					✓

	f. Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.				✓	
2.	Kesesuaian penyajian					
	a. Kejelasan indikator dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai				✓	
	b. Kesesuaian urutan sajian materi				✓	
	c. Kesesuaian penyajian dengan model yang digunakan				✓	
	d. Pemberian motivasi				✓	
	e. Pemberian informasi				✓	
	f. Kemenari kantampilan				✓	
	g. Kesesuaian penggunaan font huruf				✓	
	h. Kesesuaian penggunaan jenis huruf				✓	
	i. Kesesuaian penggunaan ukuran huruf				✓	
	j. Kesesuaian tata letak				✓	
	k. Kesesuaian ilustrasi/ gambar/ foto		✓			
3.	Kesesuaian Bahasa					
	a. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.					✓
	b. Penggunaan bahasa komunikatif sesuai dengan tingkat berfikir dan kemampuan membaca siswa.				✓	
	c. Penggunaan struktur kalimat sederhana sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca.				✓	
	d. Penggunaan petunjuk jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran.				✓	
4.	Kesesuaian dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa					
	a. Adanya unsur pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.				✓	
	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.				✓	
	c. Kejelasan deskripsi dan					

	pengaturan sistematis materi dalam model pembelajaran				✓	
5.	Kelengkapan					
	a. Kelengkapan materi dan pemilihan aplikasi teknologi (google drive, power point, android, dll)					✓

D. Masukan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Secara umum modul ini: (mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor, ... 5 Mei, 2022

Validator

(*Neny Endriana*)

	f. Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.				✓	
2.	Kesesuaian penyajian					
	a. Kejelasan indikator dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai			✓		
	b. Kesesuaian urutan sajian materi			✓		
	c. Kesesuaian penyajian dengan model yang digunakan				✓	
	d. Pemberian motivasi				✓	
	e. Pemberian informasi				✓	
	f. Kemenari kantampilan				✓	
	g. Kesesuaian penggunaan font huruf				✓	
	h. Kesesuaian penggunaan jenis huruf				✓	
	i. Kesesuaian penggunaan ukuran huruf				✓	
	j. Kesesuaian tata letak				✓	
	k. Kesesuaian ilustrasi/ gambar/ foto					✓
3.	Kesesuaian Bahasa					
	a. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.					✓
	b. Penggunaan bahasa komunikatif sesuai dengan tingkat berfikir dan kemampuan membaca siswa.					✓
	c. Penggunaan struktur kalimat sederhana sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca.				✓	
	d. Penggunaan petunjuk jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran.				✓	
4.	Kesesuaian dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa					
	a. Adanya unsur pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.				✓	
	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.					✓
	c. Kejelasan deskripsi dan					

	pengaturan sistematis materi dalam model pembelajaran			✓		
5.	Kelengkapan					
	a. Kelengkapan materi dan pemilihan aplikasi teknologi (google drive, power point, android, dll)					✓

D. Masukan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Secara umum modul ini: (mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor, ...7/5....., 2022

Validator

(H. H. H. H. H.)

Lampiran 14. Hasil Validasi Modul Ahli Materi

No	Aspek yang Dinilai	Validator		
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3
1.	Kelayakan Materi/isi:			
	a. Kesesuaian dengan KI	5	4	5
	b. Kesesuaian model pembelajaran dengan tingkat pengembangan siswa	4	4	4
	c. Kesesuaian dengan bahan ajar	5	4	5
	d. Kebenaran substansi materi pembelajaran	5	4	5
	e. Manfaat untuk penambahan wawasan	4	5	4
	f. Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.	4	4	4
2.	Kesesuaian penyajian			
	a. Kejelasan indikator dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai	5	4	3
	b. Kesesuaian urutan sajian materi	5	4	3
	c. Kesesuaian penyajian dengan model yang digunakan	4	4	4
	d. Pemberian motivasi	4	4	4
	e. Pemberian informasi	5	4	4
	f. Kemenari kantampilan	4	4	4
	g. Kesesuaian penggunaan font huruf	4	4	4
	h. Kesesuaian penggunaan jenis huruf	3	4	4
	i. Kesesuaian penggunaan ukuran huruf	4	4	4
	j. Kesesuaian tata letak	4	4	4
	k. Kesesuaian ilustrasi/ gambar/ foto	4	3	5
3.	Kesesuaian Bahasa			
	a. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5	5	5
	b. Penggunaan bahasa komunikatif sesuai dengan tingkat berfikir dan kemampuan membaca siswa.	5	4	5
	c. Penggunaan struktur kalimat sederhana sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca.	5	4	4
	d. Penggunaan petunjuk jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran.	5	4	4
4.	Kesesuaian dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa			
	a. Adanya unsur pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi	4	4	4

	matematis siswa.			
	b. Kemudahan dalam pengembangan dengan pembelajaran berbasis Creative Problem Solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.	4	4	5
	c. Kejelasan deskripsi dan pengaturan sistematis materi dalam model pembelajaran	4	4	3
5.	Kelengkapan			
	Kelengkapan materi dan pemilihan aplikasi teknologi (google drive, power point, android, dll)	4	5	5
	Jumlah nilai yang diperoleh	110	102	105

Keterangan :

Validator 1: Ahmad Rasidi, M.Pd.

Validator 2: Neny Endriana, M.Pd.

Validator 3: Hj Huryani,S.Pd

Kriteria:

Validator 1	Validator 2	Validator 3	Skor Aktual	Kategori
110	102	105	317	Sangat Valid

Acuan :

Skor Interval	Kriteria
$300 < X$	Sangat Valid
$250 < X \leq 300$	Valid
$200 < X \leq 250$	Cukup valid
$150 < X \leq 200$	Kurang valid
$X \leq 150$	Tidak Valid

**LEMBAR VALIDASI MODUL
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA UNTUK AHLI MEDIA**

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu.

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah modul
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 : tidak sesuai
 - 2 : kurang sesuai
 - 3 : cukup sesuai
 - 4 : sesuai
 - 5 : sangat sesuai

C. Penilaian

No.	Aspek yang di nilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Ukuran Modul					
	a. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO					✓
	b. Kesesuaian ukuran modul dengan isi modul					✓
2	Desain Sampul Modul (cover)					
	a. Kesesuaian penampilan unsur tata letak pada sampul depan, belakang secara konsisten					✓
	b. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dibandingkan dengan lainnya (nama pengarang, tahun terbit)				✓	
	c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf					✓
	d. Ilustrasi/gambar pada sampul modul menggambarkan isi materi pembelajaran				✓	
	e. Kesesuaian bentuk dan ukuran gambar/objek yang digunakan					✓
3	Desain Isi Modul					
	a. Konsistensi penempatan tata letak					✓
	b. Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf					✓
	c. Penggunaan variasi huruf (bold, italic, dll) tidak berlebihan					✓
	d. Kalimat yang digunakan mudah difahami				✓	
	e. Pemisahan paragraf jelas					✓
	f. Kesesuaian spasi antar teks, gambar, dan huruf					✓
	g. Tofografi isi modul memudahkan pemahaman				✓	
	h. Kesesuaian ilustrasi dan gambar				✓	

	i. Kejelasan dan keberfungsian gambar dengan konsep				✓	
	j. Kemenarikan penampilan modul					✓
	k. Kesesuaian alamat website yang disediakan dengan materi pembelajaran				✓	
	l. Kemudahan memahami materi dari alamat website yang disediakan				✓	
	m. Ketepatan penggunaan teknologi dengan materi pembelajaran.					✓

D. Masukan Validator

.....
 Lihat teks asli / modul

E. Kesimpulan

Secara umum modul ini: (mohon beri tanda (✓) sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor, 5 Mei 2022

Validator

(Ahmad Rasidi, M.Pd.)

**LEMBAR VALIDASI MODUL
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA UNTUK AHLI MEDIA**

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa maka kami memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mevalidasi pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih dan semoga Allah membalas budi baik Bapak/Ibu.

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah modul
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 : tidak sesuai
 - 2 : kurang sesuai
 - 3 : cukup sesuai
 - 4 : sesuai
 - 5 : sangat sesuai

C. Penilaian

No.	Aspek yang di nilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Ukuran Modul					
	a. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO				✓	

	b. Kesesuaian ukuran modul dengan isi modul				✓	
2	Desain Sampul Modul (cover)					
	a. Kesesuaian penampilan unsur tata letak pada sampul depan, belakang secara konsisten			✓		
	b. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dibandingkan dengan lainnya (nama pengarang, tahun terbit)				✓	
	c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf					✓
	d. Ilustrasi/gambar pada sampul modul menggambarkan isi materi pembelajaran				✓	
	e. Kesesuaian bentuk dan ukuran gambar/objek yang digunakan				✓	
3	Desain Isi Modul					
	a. Konsistensi penempatan tata letak				✓	
	b. Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf				✓	
	c. Penggunaan variasi huruf (bold, italic, dll) tidak berlebihan				✓	
	d. Kalimat yang digunakan mudah difahami				✓	
	e. Pemisahan paragraf jelas				✓	
	f. Kesesuaian spasi antar teks, gambar, dan huruf				✓	
	g. Topografi isi modul memudahkan pemahaman				✓	
	h. Kesesuaian ilustrasi dan gambar			✓		
	i. Kejelasan dan keberfungsian gambar dengan konsep			✓		
	j. Kemenarikan penampilan modul				✓	
	k. Kesesuaian alamat website yang disediakan dengan materi pembelajaran					✓
l. Kemudahan memahami materi dari alamat website yang disediakan					✓	

	m. Ketepatan penggunaan teknologi dengan materi pembelajaran.				✓	
--	---	--	--	--	---	--

A. Masukan Validator

Ilustrasikan gambar dari materi (isi modul) di sampul depan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Kesimpulan

Secara umum modul ini: (mohon beri tanda (✓) sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor, 5 Mei 2022

Validator

Mrb

(*Nany Endiana*)

Lampiran 16. Hasil Validasi Modul Ahli Media

No.	Aspek yang di nilai	Validator	
		Ahli 1	Ahli 2
1	Ukuran Modul		
	a. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO	5	4
	b. Kesesuaian ukuran modul dengan isi modul	5	4
2	Desain Sampul Modul (cover)		
	a. Kesesuaian penampilan unsur tata letak pada sampul depan, belakang secara konsisten	5	3
	b. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dibandingkan dengan lainnya (nama pengarang, tahun terbit)	4	4
	c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf	5	5
	d. Ilustrasi/gambar pada sampul modul menggambarkan isi materi pembelajaran	4	4
	e. Kesesuaian bentuk dan ukuran gambar/objek yang digunakan	5	4
3	Desain Isi Modul		
	a. Konsistensi penempatan tata letak	5	4
	b. Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf	5	4
	c. Penggunaan variasi huruf (bold, italic, dll) tidak berlebihan	5	4
	d. Kalimat yang digunakan mudah difahami	4	4
	e. Pemisahan paragraf jelas	5	4
	f. Kesesuaian spasi antar teks, gambar, dan huruf	5	4
	g. Tofografi isi modul memudahkan pemahaman	4	4
	h. Kesesuaian ilustrasi dan gambar	4	3
	i. Kejelasan dan keberfungsian gambar dengan konsep	4	3

	j. Kemenarikan penampilan modul	5	4
	k. Kesesuaian alamat website yang disediakan dengan materi pembelajaran	4	5
	l. Kemudahan memahami materi dari alamat website yang disediakan	4	5
	m. Ketepatan penggunaan teknologi dengan materi pembelajaran.	5	4
Jumlah nilai yang diperoleh		92	81

Keterangan :

Validator 1: Ahmad Rasidi, M.Pd.

Validator 2: Neny Endriana, M.Pd.

Kriteria:

Validator 1	Validator 2	Skor Aktual	Kategori
92	81	173	Sangat Valid

Acuan :

Skor Interval	Kriteria
$161 < X$	Sangat Valid
$134 < X \leq 161$	Valid
$107 < X \leq 134$	Cukup valid
$80 < X \leq 107$	Kurang valid
$X \leq 80$	Tidak Valid

Lampiran 17. Lembar Hasil Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

LEMBAR VALIDASI TES HASIL BELAJAR
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan Tes Hasil Belajar (THB) yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah THB
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi skor 1, 2, 3, 4, atau 5 untuk masing-masing aspek pada nomer item soal.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 = tidak baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = cukup baik
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik

C. Penilaian

Aspek	Indikator	No Soal				
		1	2	3	4	5
Materi	Soal sesuai dengan indikator (menurut tes tertulis untuk bentuk pilihan ganda)					✓
	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai.				✓	
	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, dan keberlanjutan)					✓
	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang sekolah, jenis sekolah atau tingkatan sekolah					✓
Konstruksi	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban pilihan.					✓
	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal uraian.					✓
	Melampirkan pembahasan soal				✓	
Bahasa	Rumusan kalimat soal komunikatif				✓	
	Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai PUEBI				✓	
	Tidak menggunakan kata/ ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian kata/ungkapan yang dapat				✓	

	menyinggung perasaan siswa						
	Tidak menggunakan bahasa daerah.						✓
	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa.						✓

D. Masukan Validator

..... lihat tes adu tes .

E. Kesimpulan

Secara umum Tes Hasil Belajar ini : (Mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor, ..5.. Mei, 2022

Validator

(Ahmad Pasidi, M.Pd.)

LEMBAR VALIDASI TES HASIL BELAJAR
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan Tes Hasil Belajar (THB) yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah THB
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi skor 1, 2, 3, 4, atau 5 untuk masing-masing aspek pada nomer item soal.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 = tidak baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = cukup baik
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik

C. Penilaian

Aspek	Indikator	No Soal				
		1	2	3	4	5
Materi	Soal sesuai dengan indikator (menurut tes tertulis untuk bentuk uraian)				✓	
	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai.				✓	
	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, dan keberlanjutan)				✓	
	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang sekolah, jenis sekolah atau tingkatan sekolah				✓	
Konstruksi	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban pilihan.				✓	
	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal uraian.					✓
	Melampirkan pembahasan soal			✓		
Bahasa	Rumusan kalimat soal komunikatif			✓		
	Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai PUEBI				✓	
	Tidak menggunakan kata/ ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian kata/ungkapan yang dapat				✓	

	menyinggung perasaan siswa					
	Tidak menggunakan bahasa daerah.					✓
	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa.					✓

D. Masukan Validator

Buat kunci jawaban yang tepat dan disertai dengan
point setiap soal (Rubrik penilaian)

E. Kesimpulan

Secara umum Tes Hasil Belajar ini : (Mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor, 5 Mei 2022

Validator

(N. Endang)

LEMBAR VALIDASI TES HASIL BELAJAR
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan Tes Hasil Belajar (THB) yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Petunjuk

1. Objek penilaian adalah THB
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi skor 1, 2, 3, 4, atau 5 untuk masing-masing aspek pada nomer item soal.
3. Makna skala penilaian adalah:
 - 1 = tidak baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = cukup baik
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik

C. Penilaian

Aspek	Indikator	No Soal				
		1	2	3	4	5
Materi	Soal sesuai dengan indikator (menurut tes tertulis untuk bentuk uraian)					✓
	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai.				✓	
	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, dan keberlanjutan)				✓	
	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang sekolah, jenis sekolah atau tingkatan sekolah				✓	
Konstruksi	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban pilihan.			✓		
	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal uraian.				✓	
	Melampirkan pembahasan soal			✓		
Bahasa	Rumusan kalimat soal komunikatif			✓		
	Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai PUEBI				✓	
	Tidak menggunakan kata/ ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian kata/ungkapan yang dapat				✓	

menyinggung perasaan siswa					✓
Tidak menggunakan bahasa daerah.					
Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa.					✓

D. Masukan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Secara umum Tes Hasil Belajar ini : (Mohon dilingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- LD : layak digunakan
- LDR : layak digunakan dengan revisi
- TLD : tidak layak digunakan

Pancor, ...7/5....., 2022

Validator

(Hj.....H. H. H. H. H.)

Lampiran 18. Hasil Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor butir	Nilai			S1	S2	S3	$\sum s$	V	Kategori	keterangan
	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3							
1	5	4	5	4	3	4	11	0,92	Sangat Valid	Layak digunakan
2	4	4	4	3	3	3	9	0,75	Valid	Layak digunakan
3	5	4	4	4	3	3	10	0,83	Sangat Valid	Layak digunakan
4	5	4	4	4	3	3	10	0,75	Valid	Layak digunakan
5	5	4	3	4	3	2	9	0,92	Sangat Valid	Layak digunakan
6	5	5	4	4	4	3	11	0,58	Valid	Layak digunakan
7	4	3	3	3	2	2	7	0,58	Valid	Layak digunakan
8	4	3	3	3	2	2	7	0,75	Valid	Layak digunakan
9	4	4	4	3	3	3	9	0,75	Valid	Layak digunakan
10	4	4	4	3	3	3	9	1	Sangat Valid	Layak digunakan
11	5	5	5	4	4	4	12	1	Sangat Valid	Layak digunakan
12	5	5	5	4	4	4	12	0,80	Valid	Layak digunakan
Rata-rata	4,59	4,08	4,00	3,58	3,08	3,00	9,67	0,81	Sangat Valid	Layak digunakan

Keterangan :

Ahli 1: Ahmad Rasidi, M.Pd

Ahli 2: Neny Endriana, M.Pd

Ahli 3: Hj. Huryani, S.Pd

Acuan:

Skor Interval	Kriteria
$V > 0,8$	Sangat Valid
$0,4 < V \leq 0,8$	Valid
$V < 0,4$	Cukup valid

Lampiran 21. Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

KUNCI JAWABAN POST TEST

No	Kunci jawaban
1.	<p>Penyelesaian :</p> $\int (f(x) + g(x))dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$ $\int 4x^3 + 2x^2 dx = \int 4x^3 dx + \int 2x^2 dx$ $= \frac{4x^{3+1}}{3+1} + \int dx \frac{2x^{2+1}}{2+1} + c$ $= \frac{4x^{3+1}}{3+1} + c \frac{2x^{2+1}}{2+1} + c$ $= \frac{4x^{3+1}}{3+1} + \frac{2x^{2+1}}{2+1} + c$ $= x^4 + \frac{2x^3}{3} + c$
2.	<p>Penyelesaian :</p> $\int (f(x) + g(x) + h(x)) du = \int f(x) du + \int g(x) du + \int h(x) du$ $\int (u^2 + u - 2) du = \int u^2 du + \int u du - \int 2 du$ $= \frac{u^{2+1}}{2+1} + \frac{u^{1+1}}{1+1} - \frac{2u^{0+1}}{0+1}$ $= \frac{1}{3}u^3 + \frac{1}{2}u^2 - 2u + c$
3.	<p>Penyelesaian :</p> <p>Dik : Percepatan = $a(t) = 12t + 4m/s^2$</p> <p>Kecepatan = $v(t) = 3m/s$</p> <p>Dit : persamaan kecepatan $v(t) \dots ?$</p> $v(t) = \int a(t) dt$ $= \int 12t + 4t + c$

$$= \frac{12t^{1+1}}{1+1} + 4t + c$$

$$= \frac{12t^2}{2} + 4t + c$$

$$= 6t^2 + 4t + c$$

$$v(0) = 6t^2 + 4t + c$$

$$3 = 6(0^2) + 4(0) + c$$

$$3 = 0 + 0 + c$$

$$3 = c$$

Jadi, persamaan kecepatan becak yang dikendarai oleh pak mamat adalah $6t^2 + 4t + 3$

4.	<p>Penyelesaian :</p> <p>Dik : $m = f'(x) = 4x + 6$, titik = (2,7)</p> $f(x) = y \rightarrow f(2) = 7$ <p>Dit : persamaan kurva ...?</p> $f(x) = \int f'(x) dx$ $= \int (4x + 6) dx$ $= \frac{4x^{1+1}}{1+1} + 6x + c$ $= \frac{4x^2}{2} + 6x + c$ $= 2x^2 + 6x + c$ $f(2) = 7$ $2x^2 + 6x + c = 7$ $2(2)^2 + 6(2) + c = 7$ $2(4) + 12 + c = 7$ $8 + 12 + c = 7$ $20 + c = 7$ $c = 7 - 20$ $c = -13$ <p>Jadi, grafiknya adalah $2x^2 + 6x - 13$</p>
5.	<p>Penyelesaian :</p> <p>Dik : $m = f'(x) = \sqrt{x^2} + 4$, titik = (2,1)</p> <p>Dit : persamaan fungsi...?</p> $f(x) = \int f'(x) dx$ $= \int (\sqrt{x^2} + 4)$ $= \int (x + 2) dx$

$$= \frac{x^{1+1}}{1+1} + \frac{2x^{0+1}}{0+1} + c$$

$$= \frac{1}{2}x^2 + 2x + c$$

$$f(2) = 1$$

$$\frac{1}{2}x^2 + 2x + c = 1$$

$$\frac{1}{2}(2^2) + 2(2) + c = 1$$

$$\frac{1}{2}4 + 4 + c = 1$$

$$2 + 4 + c = 1$$

$$6 + c = 1$$

$$c = 1 - 6$$

$$c = -5$$

Jadi, persamaan fungsi $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 5$

Lampiran 22. Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

RUBRIK PENILAIAN

NO SOAL	ASPEK	SKOR	BOBOT
1	Jawaban tidak diisi	0	15
	Jawaban tidak sesuai	1	
	Jawaban hampir sesuai	2	
	Jawaban sesuai	3	
2	Jawaban tidak diisi	0	15
	Jawaban tidak sesuai	1	
	Jawaban hampir sesuai	2	
	Jawaban sesuai	3	
3	Jawaban tidak diisi	0	25
	Jawaban tidak sesuai	1	
	Jawaban hampir sesuai	2	
	Jawaban sesuai	3	
4	Jawaban tidak diisi	0	25
	Jawaban tidak sesuai	1	
	Jawaban hampir sesuai	2	
	Jawaban sesuai	3	
5	Jawaban tidak diisi	0	20
	Jawaban tidak sesuai	1	
	Jawaban hampir sesuai	2	
	Jawaban sesuai	3	

Keterangan:

0 : Jawaban tidak diisi

1 : Jawaban tidak sesuai

2 : Jawaban hampir sesuai

3 : Jawaban sesuai

Lampiran 23. Sampel Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

LEMBAR JAWABAN POST-TEST
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2 SELONG
TAHUN AJARAN 2021/2022

Nama : Sri Sukmawati

Absensi : 32

Kelas : XI-MIPA 4

Hari/Tgl : Selasa, 24 Mei 2022

① Tentukan nilai $\int (4x^3 + 2x^2) dx$ selesaikan dengan menerapkan sifat-sifat integral tak tentu!

Penyelesaian

$$\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$$

$$\int (4x^3 + 2x^2) dx = \int 4x^3 dx + \int 2x^2 dx$$

$$= 4 \cdot \frac{x^{3+1}}{3+1} + 2 \cdot \frac{x^{2+1}}{2+1} dx$$

$$= \frac{4}{4} x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C$$

$$= x^4 + \frac{2}{3} x^3 + C$$

② Tentukan nilai $\int (u-1)(u+2) du$ selesaikan dengan menerapkan sifat-sifat integral tak tentu!

Penyelesaian

$$\int (f(x) + g(x) - h(x)) du = \int f(x) du + \int g(x) du - \int h(x) du \quad \triangleright \quad (u-1)(u+2)$$

$$\int (u^2 + u - 2) du = \int u^2 du + \int u du - \int 2 du = u^2 + 2u - u - 2$$

$$= \frac{1}{2+1} u^{2+1} + \frac{1}{1+1} u^{1+1} - \frac{2}{0-1} u^{0-1} du = u^2 + u - 2$$

$$= \frac{1}{3} u^3 + \frac{1}{2} u^2 - 2u + C$$

③ Diketahui bahwa percepatan becak yang dikemudi oleh Pak Mamat yang dinyatakan dengan fungsi

$a(t) = 12t + 4 \text{ m/s}^2$ dimana $t =$ dalam hitungan detik. Jika kecepatan awal pada saat $t=0$ adalah 3 m/s

maka persamaan kecepatan becak yang dikendarai oleh Pak Mamat adalah . . .

Penyelesaian

$$\int 12t + 4 dt$$

$$= 12 \frac{t^{1+1}}{1+1} + 4 \frac{t^{0+1}}{0+1} dt$$

$$= \frac{12}{2} t^2 + 4t + C$$

$$= 6t^2 + 4t + C$$

$$v(0) = 3$$

$$6t^2 + 4t + C = 3$$

$$6(0)^2 + 4(0) + C = 3$$

$$C = 3$$

Jadi, persamaan kecepatan becak yang dikendarai oleh Pak Mamat adalah $6t^2 + 4t + 3$

④ Gradien garis singgung fungsi $F(x)$ ditentukan oleh $m = f'(x) = 4x + 6$. Jika grafik tersebut melalui titik $(2, 7)$ maka persamaan grafiknya adalah ...

Penyelesaian

$$\begin{aligned} f(x) &= \int f'(x) dx \\ &= \int 4x + 6 dx \\ &= 4 \frac{x^{1+1}}{1+1} + 6 \frac{x^{0+1}}{0+1} dx \\ &= \frac{4}{2} x^2 + 6x + C \\ &= 2x^2 + 6x + C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(2) &= 7 \\ 2x^2 + 6x + C &= 7 \\ 2(2)^2 + 6(2) + C &= 7 \\ 2(4) + 12 + C &= 7 \\ 8 + 12 + C &= 7 \\ 20 + C &= 7 \\ C &= 7 - 20 \\ &= -13 \end{aligned}$$

Jadi, persamaan grafiknya adalah $2x^2 + 6x - 13$

⑤ $m = \sqrt{x^2 + 4}$ adalah garis singgung yang dibentuk oleh gedung pencakar langit pada saat titik x . Jika gedung itu dibangun melalui titik $(2, 1)$ maka persamaan fungsi yang dibentuk adalah ...

Penyelesaian

$$\begin{aligned} &\int \sqrt{x^2 + 4} dx \\ &\int x + 2 dx \\ &= 1 \frac{x^{1+1}}{1+1} + 2 \frac{x^{0+1}}{0+1} dx \\ &= \frac{1}{2} x^2 + 2x + C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(2) &= 1 \\ \frac{1}{2} x^2 + 2x + C &= 1 \\ \frac{1}{2} (2)^2 + 2(2) + C &= 1 \\ \frac{1}{2} \cdot 4 + 4 + C &= 1 \\ 2 + 4 + C &= 1 \\ 6 + C &= 1 \\ C &= 1 - 6 \\ &= -5 \end{aligned}$$

Jadi, persamaan fungsi yang dibentuk adalah $\frac{1}{2} x^2 + 2x - 5$

NO.	NAMA	PRE TEST	POST TEST	POST TEST-PRE TEST	SKOR IDEAL-PRE TEST	N-GAIN SKOR	PERSENTASE
1	Siswa A1	37	95	58	63	0,920634921	92,06349206
2	Siswa A2	82	100	18	18	1	100
3	Siswa A3	45	85	40	55	0,727272727	72,72727273
4	Siswa A4	35	73	38	65	0,584615385	58,46153846
5	Siswa A5	5	91	86	95	0,905263158	90,52631579
6	Siswa A6	35	90	55	65	0,846153846	84,61538462
7	Siswa A7	60	95	35	40	0,875	87,5
8	Siswa A8	40	95	55	60	0,916666667	91,66666667
9	Siswa A9	45	87	42	55	0,763636364	76,36363636
10	Siswa A10	39	90	51	61	0,836065574	83,60655738
11	Siswa A11	40	88	48	60	0,8	80
12	Siswa A12	50	88	38	50	0,76	76
13	Siswa A13	33	95	62	67	0,925373134	92,53731343
14	Siswa A14	63	92	29	37	0,783783784	78,37837838
15	Siswa A15	55	89	34	45	0,755555556	75,55555556
16	Siswa A16	40	72	32	60	0,533333333	53,33333333
17	Siswa A17	45	87	42	55	0,763636364	76,36363636
18	Siswa A18	47	90	43	53	0,811320755	81,13207547
19	Siswa A19	50	89	39	50	0,78	78
20	Siswa A20	52	89	37	48	0,770833333	77,08333333
21	Siswa A21	50	87	37	50	0,74	74
22	Siswa A22	45	100	55	55	1	100
23	Siswa A23	40	89	49	60	0,816666667	81,66666667
24	Siswa A24	45	90	45	55	0,818181818	81,81818182
25	Siswa A25	45	89	44	55	0,8	80
26	Siswa A26	52	89	37	48	0,770833333	77,08333333
Rata-Rata		45,192308	89,3846154	44,19230769	54,80769231	0,806315789	80,63157895

Keterangan :

■ Tidak Tuntas

□ Tuntas

Lampiran 25. Lembar Hasil Kepraktisan Guru

LEMBAR PENILAIAN KEPRAKTISAN RPP DAN MODUL
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Hari/Tanggal Pembelajaran :

Pertemuan Ke- :

Nama Guru :

Nama Sekolah :

Kelas/Semester :

Sehubungan dengan adanya penelitian pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *creative problem solving* terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa, maka kami memohon bantuan bapak/ibu untuk memberikan penilaian kepraktisan pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terimakasih dan semoga Allah membalas budi baik bapak/ibu.

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk mengisi sesuai dengan yang dirasakan terhadap produk yang dikembangkan
2. Lembar penilaian ini bertujuan untuk menilai kepraktisan RPP dan modul sesuai dengan yang bapak/ibu rasakan dengan cara member tanda centang (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan yang tersedia.
3. Maknaskala penilaian adalah :
 - 1 : Tidak Praktis
 - 2 : Kurang Praktis
 - 3 : Cukup Praktis
 - 4 : Praktis
 - 5 : Sangat Praktis

4. Untuk saran-saran revisi bapak/ibu dapat menulisnya pada kolom saran yang disediakan

B. Respon guru terhadap perangkat pembelajaran

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Bagaimana menurut bapak/ibu mengenai produk RPP yang dihasilkan?

No	Aspek yang dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Kejelasan Tujuan Pembelajaran					✓
2	Kemudahan Memahami Tujuan Pembelajaran				✓	✓
3	Kejelasan Isi				✓	
4	Kelengkapan Isi					✓
5	Bahasa yang Digunakan Sudah Sesuai Dengan KBBI				✓	
6	Kejelasan Bahasa yang Digunakan					✓
7	Kemudahan Bahasa Untuk Dimengerti				✓	
8	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Cukup/Efektif					✓
9	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Efisien					✓
10	Kesuaian Alamat Website yang Disediakan Dengan Materi Pembelajaran				✓	
11	Kemudahan Memahami Materi Dari Alamat Website yang Disediakan				✓	
12	Ketepatan Penggunaan Jenis Teknologi Dengan Materi Pembelajaran					✓
13	Kebergunaan Untuk Pembelajaran					✓

2. Modul

Bagaimana menurut bapak/ibu mengenai produk modul yang dihasilkan?

No	Aspek yang Dinilai	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Kejelasan Tujuan Pembelajaran				✓	
2	Kemudahan Memahami Tujuan Pembelajaran				✓	
3	Kejelasan Isi dan Penyajian Materi				✓	
4	Kelengkapan Isi					✓
5	Struktur dan Urutan Isi Materi					✓
6	Kejelasan Informasi Pada Ilustrasi Gambar					✓

7	Kesesuaian Pemilihan Gambar Dalam Materi					✓
8	Kesesuaian Soal Latihan Dengan Materi Pokok					✓
9	Kebenaran Isi Materi				✓	
10	Kejelasan Bahasa yang Digunakan				✓	
11	Kemudahan Bahasa Untuk Dimengerti					✓
12	Bahasa yang Digunakan Sudah Sesuai Dengan KBBI					✓
13	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Cukup/Efektif					✓
14	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Efisien					✓
15	Kesuaian Alamat Website yang Disediakan Dengan Materi Pembelajaran				✓	
16	Kemudahan Memahami Materi Dari Alamat Website yang Disediakan					✓
17	Ketepatan Penggunaan Jenis Teknologi Dengan Materi Pembelajaran					✓
18	Kebergunaan Untuk Pembelajaran					✓

C. Komentor dan saran perbaikan

D. Kesimpulan

Secara umum bahan ajar ini (mohon lingkari sesuai dengan penilaian bapak/ibu):

LD : Layak Digunakan

LDR : Layak Digunakan Dengan Revisi

TLD : Tidak Layak Digunakan

Lampiran 26 . Hasil Kepraktisan Guru

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

	Aspek yang dinilai	Validator
		Guru matematika
	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	5
	Kemudahan Memahami Tujuan Pembelajaran	4
	Kejelasan Isi	4
	Kelengkapan Isi	5
	Bahasa yang Digunakan Sudah Sesuai Dengan KBBI	4
	Kejelasan Bahasa yang Digunakan	5
	Kemudahan Bahasa Untuk Dimengerti	4
	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Cukup/Efektif	5
	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Efisien	5
	Kesuaian Alamat Website yang Disediakan Dengan Materi Pembelajaran	4
	Kemudahan Memahami Materi Dari Alamat Website yang Disediakan	4
	Ketepatan Penggunaan Jenis Teknologi Dengan Materi Pembelajaran	5
	Kebergunaan Untuk Pembelajaran	5
Jumlah nilai yang diperoleh		59

Acuan :

Skor Interval	Kriteria
$(52, 05) < X$	Sangat Praktis
$(43, 35) < X \leq (52, 05)$	Praktis
$(34, 65) < X \leq (43, 35)$	Cukup Praktis
$(25, 95) < X \leq (34, 65)$	Kurang Praktis
$X \leq (25, 95)$	Tidak Praktis

2. Modul

	Aspek yang Dinilai	Validator
		Guru Matematika
	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	4
	Kemudahan Memahami Tujuan Pembelajaran	4
	Kejelasan Isi dan Penyajian Materi	4
	Kelengkapan Isi	5
	Struktur dan Urutan Isi Materi	5
	Kejelasan Informasi Pada Ilustrasi Gambar	5
	Kesesuaian Pemilihan Gambar Dalam Materi	5
	Kesesuaian Soal Latihan Dengan Materi Pokok	5
	Kebenaran Isi Materi	4
	Kejelasan Bahasa yang Digunakan	4
	Kemudahan Bahasa Untuk Dimengerti	5
	Bahasa yang Digunakan Sudah Sesuai Dengan KBBI	5
	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Cukup/Efektif	5
	Alokasi Waktu yang Digunakan Sudah Efisien	5
	Kesuaian Alamat Website yang Disediakan Dengan Materi Pembelajaran	4
	Kemudahan Memahami Materi Dari Alamat Website yang Disediakan	5
	Ketepatan Penggunaan Jenis Teknologi Dengan Materi Pembelajaran	5
	Kebergunaan Untuk Pembelajaran	5
Jumlah skor yang diperoleh		84

Acuan :

Skor Interval	Kriteria
$(72) < X$	Sangat Praktis
$(60) < X \leq (72)$	Praktis
$(48) < X \leq (60)$	Cukup Praktis
$(36) < X \leq (48)$	Kurang Praktis
$X \leq (36)$	Tidak Praktis

Lampiran 27. Hasil kepraktisan siswa

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Kode Soal	Tanggapan	Kepraktisan	Kepraktisan %
A1	27	0,96	96,43
A2	28	1,00	100,00
A3	22	0,79	78,57
A4	26	0,93	92,86
A5	27	0,96	96,43
A6	22	0,79	78,57
A7	24	0,86	85,71
A8	26	0,93	92,86
A9	25	0,89	89,29
A10	24	0,86	85,71
A11	23	0,82	82,14
A12	22	0,79	78,57
A13	25	0,89	89,29
A14	23	0,82	82,14
A15	25	0,89	89,29
A16	26	0,93	92,86
A17	25	0,89	89,29
A18	28	1,00	100,00
Rata-rata	25	1	89

Keterangan :

A1: Apakah kamu merasa senang dengan materi pembelajaran yang diajarkan?

A2: Apakah kamu merasa senang dengan modul yang digunakan?

A3: Apakah kamu merasa senang dengan suasana pembelajaran di kelas?

A4: Apakah kamu merasa senang dengan cara guru mengajar di kelas?

A5: Apakah kamu merasa senang dengan teknologi (powerpoint, video pembelajaran, QR code, camscanner, whatsapp, dan internet) yang digunakan sebagai media pembelajaran?

A6: Apakah materi pembelajaran yang diajarkan baru bagimu?

A7: Apakah modul yang digunakan baru bagimu?

A8: Apakah suasana pembelajaran yang kamu rasakan di dalam kelas baru bagimu?

A9: Apakah cara guru mengajar di dalam kelas baru bagimu?

A10: Apakah teknologi (powerpoint, video pembelajaran, QR code, camscanner, whatsapp, dan internet) yang digunakan sebagai media pembelajaran baru bagimu?

A11: Apakah kamu dapat memahami dengan jelas bahasa yang digunakan dalam modul?

A12: Apakah kamu dapat mengerti maksud dari setiap masalah yang disajikan dalam modul?

A13: Apakah kamu berminat dan tertarik dengan cover yang digunakan dalam modul pembelajaran?

A14: Apakah kamu berminat dan tertarik dengan jenis dan ukuran huruf (tulisan) yang digunakan dalam modul pembelajaran?

A15: Apakah kamu berminat dan tertarik dengan komposisi warna yang digunakan dalam modul pembelajaran?

A16: Apakah kamu berminat dan tertarik dengan ilustrasi gambar yang digunakan dalam modul pembelajaran?

A17: Apakah kamu berminat dan tertarik dengan desain yang digunakan dalam modul pembelajaran?

A18: Apakah kamu berminat dan tertarik dengan teknologi yang digunakan dalam modul pembelajaran?

Lampiran 28 . Lembar Hasil Observasi Aktivitas Guru

LEMBAR OBSERVASI
AKTIVITAS GURU DALAM PROSES PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

A. Tujuan

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perencanaan pembelajaran yang telah dibuat.

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung
2. Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan-penilaian yang tersedia.

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak siswa memulai pembelajaran dengan berdoa bersama	✓	
2	Guru menanyakan keadaan siswa, mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran	✓	
3	Guru menentukan subtopik yang akan dipelajari, menjelaskan tujuan pembelajaran, menginformasikan pembelajaran yang akan digunakan dan menyampaikan Langkah-langkah pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> yang ditayangkan melalui power point	✓	
4	Guru Memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari materi bersangkutan		✓
5	Guru mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan cara mengajukan pertanyaan	✓	
6	Guru memberikan stimulus kepada siswa dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk merespon dan menanggapi review materi yang telah di pelajari sebelumnya	✓	
7	Guru memberikan contoh soal yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencoba menjawab	✓	
8	Guru memantau dan membimbing jalannya interaksi dan diskusi awal mengenai materi yang dipelajari	✓	

9	Guru meminta salah satu siswa untuk mencoba menjawab soal di papan tulis	✓	
10	Guru meminta siswa yang lain memberikan tanggapan terhadap jawaban siswa yang maju kedepan	✓	
11	Guru memberikan penjelasan terkait dengan jawaban dari soal kemudian mengarahkan siswa untuk menemukan alternatif penyelesaian atau solusi melalui jawaban siswa	✓	
12	Guru memberikan penguatan berdasarkan contoh soal yang diberikan		✓
13	Guru membagi kelompok secara heterogen menjadi 4-5 kelompok	✓	
14	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	✓	
15	Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD yaitu meminta masing-masing kelompok untuk menscan kode QR pada LKPD agar dapat mengakses soal menggunakan HP android mereka melalui website https://webqr.com	✓	
16	Guru memberikan kesempatan bagi setiap kelompok untuk Menanyakan hal yang belum jelas terkait dengan petunjuk penggunaan modul		✓
17	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengamati permasalahan yang disediakan pada LKPD	✓	
18	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengumpulkan informasi dan fakta sebanyak-banyaknya yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
19	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menemukan dan memahami pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
20	Guru meminta siswa untuk menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang bisadigunakan dalam penyelesaian masalah dan meminta siswa untuk menscan kode QR yang ada pada LKPD yang berisi video pembelajaran sebagai tambahan referensi dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
21	Guru meminta siswa untuk menganalisis kembali daftar ide/gagasan yang telah dibuat	✓	
22	Guru meminta siswa untuk menentukan ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	✓	
23	Guru meminta siswa untuk menerapkan berbagai ide/gagasan yang telah dibuat kedalam solusi dari permasalahan	✓	
24	Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban mereka	✓	
25	Guru meminta kelompok lain untuk membandingkan hasil diskusi mereka dengan kelompok yang presentasi	✓	
26	Guru memantau jalannya diskusi serta meminta semua kelompok untuk berdiskusi dan menentukan jawaban yang paling tepat dari permasalahan jika ada perbedaan jawaban	✓	
27	Guru memberikan arahan dan penguatan terkait dengan solusi dari permasalahan	✓	

28	Guru memberikan penguatan materi melalui video pembelajaran yang ditayangkan pada powerpoint	✓	
29	Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	✓	
30	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang dipilih secara acak tentang materi yang dipelajari hari ini	✓	
31	Guru meminta siswa untuk mengulang dan memperkuat pemahaman mengenai materi yang sudah dipelajari di rumah masing-masing melalui video pembelajaran yang dapat diakses dengan cara menscan kode QR yang telah disediakan	✓	
32	Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari di rumah terlebih dahulu	✓	
33	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam	✓	

9	Guru meminta salah satu siswa untuk mencoba menjawab soal di papan tulis	✓	
10	Guru meminta siswa yang lain memberikan tanggapan terhadap jawaban siswa yang maju kedepan	✓	
11	Guru memberikan penjelasan terkait dengan jawaban dari soal kemudian mengarahkan siswa untuk menemukan alternatif penyelesaian atau solusi melalui jawaban siswa	✓	
12	Guru memberikan penguatan berdasarkan contoh soal yang diberikan	✓	
13	Guru membagi kelompok secara heterogen menjadi 4-5 kelompok	✓	
14	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	✓	
15	Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD yaitu meminta masing-masing kelompok untuk menscan kode QR pada LKPD agar dapat mengakses soal menggunakan HP android mereka melalui website https://webqr.com	✓	
16	Guru memberikan kesempatan bagi setiap kelompok untuk Menanyakan hal yang belum jelas terkait dengan petunjuk penggunaan modul	✓	
17	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengamati permasalahan yang disediakan pada LKPD	✓	
18	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengumpulkan informasi dan fakta sebanyak-banyaknya yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
19	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menemukan dan memahami pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
20	Guru meminta siswa untuk menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang bisadigunakan dalam menyelesaikan masalah dan meminta siswa untuk menscan kode QR yang ada pada LKPD yang berisi video pembelajaran sebagai tambahan referensi dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
21	Guru meminta siswa untuk menganalisis kembali daftar ide/gagasan yang telah dibuat	✓	
22	Guru meminta siswa untuk menentukan ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	✓	
23	Guru meminta siswa untuk menerapkan berbagai ide/gagasan yang telah dibuat kedalam solusi dari permasalahan	✓	
24	Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban mereka	✓	
25	Guru meminta kelompok lain untuk membandingkan hasil diskusi mereka dengan kelompok yang presentasi	✓	
26	Guru memantau jalannya diskusi serta meminta semua kelompok untuk berdiskusi dan menentukan jawaban yang paling tepat dari permasalahan jika ada perbedaan jawaban	✓	
27	Guru memberikan arahan dan penguatan terkait dengan solusi dari permasalahan	✓	

diskusi awal mengenai materi yang dipelajari	✓	
--	---	--

28	Guru memberikan penguatan materi melalui video pembelajaran yang ditayangkan pada powerpoint	✓	
29	Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	✓	
30	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang dipilih secara acak tentang materi yang dipelajari hari ini	✓	
31	Guru meminta siswa untuk mengulang dan memperkuat pemahaman mengenai materi yang sudah dipelajari dirumah masing-masing melalui video pembelajaran yang dapat diakses dengan cara menscan kode QR yang telah disediakan	✓	
32	Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari dirumah terlebih dahulu		✓
33	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam	✓	

Lampiran 29 . Hasil Observasi Aktivitas Guru

No	Aspek yang dinilai	Skor pertemuan	
		Ke-1	Ke-2
1	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak siswa memulai pembelajaran dengan berdoa bersama	1	1
2	Guru menanyakan keadaan siswa, mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran	1	1
3	Guru menentukan subtopik yang akan dipelajari, menjelaskan tujuan pembelajaran, menginformasikan pembelajaran yang akan digunakan dan menyampaikan Langkah-langkah pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> yang ditayangkan melalui power point	1	1
4	Guru Memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari materi bersangkutan	0	1
5	Guru mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan cara mengajukan pertanyaan	1	1
6	Guru memberikan stimulus kepada siswa dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk merespon dan menanggapi review materi yang telah di pelajari sebelumnya	1	1
7	Guru memberikan contoh soal yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencoba menjawab	1	1
8	Guru memantau dan membimbing jalannya interaksi dan diskusi awal mengenai materi yang dipelajari	1	1
9	Guru meminta salah satu siswa untuk mencoba menjawab soal di papan tulis	1	1
10	Guru meminta siswa yang lain memberikan tanggapan terhadap jawaban siswa yang maju kedepan	1	1
11	Guru memberikan penjelasan terkait dengan jawaban dari soal kemudian mengarahkan siswa untuk menemukan alternatif penyelesaian atau solusi melalui jawaban siswa	1	1
12	Guru memberikan penguatan berdasarkan contoh soal yang diberikan	0	1
13	Guru membagi kelompok secara heterogen menjadi 4-5 kelompok	1	1

14	Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok	1	1
15	Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD yaitu meminta masing-masing kelompok untuk menscan kode QR pada LKPD agar dapat mengakses soal menggunakan HP android mereka melalui website https://webqr.com	1	1
16	Guru memberikan kesempatan bagi setiap kelompok untuk Menanyakan hal yang belum jelas terkait dengan petunjuk penggunaan modul	0	1
17	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengamati permasalahan yang disediakan pada LKPD	1	1
18	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengumpulkan informasi dan fakta sebanyak-banyaknya yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	1	1
19	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menemukan dan memahami pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	1	1
20	Guru meminta siswa untuk menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang bisadigunakan dalam penyelesaian masalah dan meminta siswa untuk menscan kode QR yang ada pada LKPD yang berisi video pembelajaran sebagai tambahan referensi dalam menemukan jawaban dari permasalahan yang ada pada LKPD	1	1
21	Guru meminta siswa untuk menganalisis kembali daftar ide/gagasan yang telah dibuat	1	1
22	Guru meminta siswa untuk menentukan ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	1	1
23	Guru meminta siswa untuk menerapkan berbagai ide/gagasan yang telah dibuat kedalam solusi dari permasalahan	1	1
24	Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban mereka	1	1
25	Guru meminta kelompok lain untuk membandingkan hasil diskusi mereka dengan kelompok yang presentasi	1	1
26	Guru memantau jalannya diskusi serta meminta semua kelompok untuk berdiskusi dan menentukan jawaban yang paling tepat dari permasalahan jika ada perbedaan jawaban	1	1
27	Guru memberikan arahan dan penguatan terkait dengan solusi dari permasalahan	1	1
28	Guru memberikan penguatan materi melalui video pembelajaran yang ditayangkan pada powerpoint	1	1
29	Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari	1	1

	kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan		
30	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang dipilih secara acak tentang materi yang dipelajari hari ini	1	1
31	Guru meminta siswa untuk mengulang dan memperkuat pemahaman mengenai materi yang sudah dipelajari di rumah masing-masing melalui video pembelajaran yang dapat diakses dengan cara menscan kode QR yang telah disediakan	1	1
32	Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari di rumah terlebih dahulu	1	0
33	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam	1	1
Jumlah Skor Setiap Pertemuan		30	32
Total Skor		62	

Keterangan:

Skor maksimal: $2 \times 33 = 66$

Persentase skor aktivitas guru: $\frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% = \frac{62}{66} \times 100\% = 93,93\%$

Kriteria pelaksanaan :

Pertemuan Ke-1	Pertemuan Ke-2	Total Skor	Persentase	Keterangan
30	32	62	93,93%	Pelaksanaan baik

Acuan :

Pembelajaran dikatakan baik apabila persentase skor aktivitas siswa $\geq 75\%$

Lampiran 29 . Lembar Hasil Observasi Aktivitas Siswa

LEMBAR OBSERVASI
AKTIVITAS SISWA DALAM PROSES PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

A. Tujuan

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perencanaan pembelajaran yang telah dibuat.

B. Petunjuk Penilaian

3. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung
4. Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan penilaian yang tersedia.

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Siswa menjawab salam dan berdoa	✓	
2	Siswa mempersiapkan alat tulis yang akan digunakan selama pembelajaran	✓	
3	Siswa mendengarkan dan memerhatikan penyampaian dan motivasi dari guru	✓	
4	Siswa aktif merespon dan menanggapi review materi yang dipelajari sebelumnya	✓	
5	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan penjelasan dari guru	✓	
6	Siswa mengerjakan soal yang diberikan guru	✓	
7	Salah satu siswa maju kedepan untuk menjawab soal di papan tulis	✓	
8	Siswa yang lain menanggapi jawaban siswa yang menjawab di papan tulis	✓	
9	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan penguatan dari soal yang diberikan guru	✓	
10	Siswa mengatur posisi duduk dengan kelompoknya masing-masing	✓	
11	Siswa menerima LKS yang dibagikan guru dan menscand QR yang diminta	✓	
12	Siswa bertanya terkait hal yang belum jelas dalam petunjuk penggunaan modul	✓	

13	Siswa bersama dengan kelompoknya mengamati permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
14	Siswa bersama dengan kelompoknya berdiskusi untuk mencari informasi dan fakta yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
15	Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
16	Siswa menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah melalui modul dan internet serta tambahan referensi video pembelajaran yang diakses dari kode QR yang telah disediakan pada LKPD	✓	
17	Siswa menganalisis kembali berbagai ide/gagasan yang telah dibuat		✓
18	Siswa bersama dengan kelompoknya menyepakati ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	✓	
19	Siswa bersama dengan kelompoknya menerapkan ide/gagasan yang telah disepakati sebagai solusi dari permasalahan	✓	
20	Siswa bersama dengan kelompoknya mempresentasikan hasil jawaban mereka	✓	
21	Kelompok lain membandingkan jawabannya dengan kelompok yang presentasi	✓	
22	Seluruh kelompok berdiskusi dan membuat kesepakatan jawaban yang paling tepat		✓
23	Siswa mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan oleh guru		✓
24	Siswa membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	✓	
25	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru	✓	
26	Siswa mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru	✓	
27	Siswa berdoa bersama dan menjawab salam	✓	

LEMBAR OBSERVASI
AKTIVITAS SISWA DALAM PROSES PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* TERINTEGRASI TPACK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

A. Tujuan

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan perencanaan pembelajaran yang telah dibuat.

B. Petunjuk Penilaian

3. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung
4. Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan penilaian yang tersedia.

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Siswa menjawab salam dan berdoa	✓	
2	Siswa mempersiapkan alat tulis yang akan digunakan selama pembelajaran	✓	
3	Siswa mendengarkan dan memerhatikan penyampaian dan motivasi dari guru	✓	
4	Siswa aktif merespon dan menanggapi review materi yang dipelajari sebelumnya	✓	
5	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan penjelasan dari guru	✓	
6	Siswa mengerjakan soal yang diberikan guru	✓	
7	Salah satu siswa maju kedepan untuk menjawab soal di papan tulis	✓	
8	Siswa yang lain menanggapi jawaban siswa yang menjawab di papan tulis	✓	
9	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan penguatan dari soal yang diberikan guru	✓	
10	Siswa mengatur posisi duduk dengan kelompoknya masing-masing	✓	
11	Siswa menerima LKS yang dibagikan guru dan menscand QR yang diminta	✓	
12	Siswa bertanya terkait hal yang belum jelas dalam petunjuk penggunaan modul	✓	

13	Siswa bersama dengan kelompoknya mengamati permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
14	Siswa bersama dengan kelompoknya berdiskusi untuk mencari informasi dan fakta yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
15	Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	✓	
16	Siswa menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah melalui modul dan internet serta tambahan referensi video pembelajaran yang diakses dari kode QR yang telah disediakan pada LKPD	✓	
17	Siswa menganalisis kembali berbagai ide/gagasan yang telah dibuat	✓	
18	Siswa bersama dengan kelompoknya menyepakati ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	✓	
19	Siswa bersama dengan kelompoknya menerapkan ide/gagasan yang telah disepakati sebagai solusi dari permasalahan	✓	
20	Siswa bersama dengan kelompoknya mempresentasikan hasil jawaban mereka	✓	
21	Kelompok lain membandingkan jawabannya dengan kelompok yang presentasi		✓
22	Seluruh kelompok berdiskusi dan membuat kesepakatan jawaban yang paling tepat	✓	
23	Siswa mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan oleh guru	✓	
24	Siswa membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	✓	
25	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru	✓	
26	Siswa mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru	✓	
27	Siswa berdoa bersama dan menjawab salam	✓	

Lampiran 30 . Hasil Observasi Aktivitas Siswa

No	Aspek yang dinilai	Skor Pertemuan	
		Ke-1	Ke-1
1	Siswa menjawab salam dan berdoa	1	1
2	Siswa mempersiapkan alat tulis yang akan digunakan selama pembelajaran	1	1
3	Siswa mendengarkan dan memerhatikan penyampaian dan motivasi dari guru	1	1
4	Siswa aktif merespon dan menanggapi review materi yang dipelajari sebelumnya	1	1
5	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan penjelasan dari guru	1	1
6	Siswa mengerjakan soal yang diberikan guru	1	1
7	Salah satu siswa maju kedepan untuk menjawab soal di papan tulis	1	1
8	Siswa yang lain menanggapi jawaban siswa yang menjawab di papan tulis	1	1
9	Siswa mencatat hal-hal yang penting terkait dengan penguatan dari soal yang diberikan guru	1	1
10	Siswa mengatur posisi duduk dengan kelompoknya masing-masing	1	1
11	Siswa menerima LKPD yang dibagikan guru dan menscand QR yang diminta	1	1
12	Siswa bertanya terkait hal yang belum jelas dalam petunjuk penggunaan modul	1	1
13	Siswa bersama dengan kelompoknya mengamati permasalahan yang ada pada LKPD	1	1
14	Siswa bersama dengan kelompoknya berdiskusi untuk mencari informasi dan fakta yang terdapat pada permasalahan yang ada pada LKPD	1	1
15	Siswa bersama kelompoknya berdiskusi untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan penting dari permasalahan yang ada pada LKPD	1	1
16	Siswa menggali sebanyak-banyaknya ide/gagasan yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah melalui modul dan internet serta tambahan referensi video pembelajaran yang diakses dari kode QR yang telah disediakan pada LKPD	1	1
17	Siswa menganalisis kembali berbagai ide/gagasan yang telah dibuat	0	1
18	Siswa bersama dengan kelompoknya menyepakati ide/gagasan yang paling tepat dalam memecahkan masalah	1	1
19	Siswa bersama dengan kelompoknya menerapkan ide/gagasan yang telah disepakati sebagai solusi dari permasalahan	1	1
	Siswa bersama dengan kelompoknya mempresentasikan hasil jawaban mereka	1	1

	Kelompok lain membandingkan jawabannya dengan kelompok yang presentasi	1	0
	Seluruh kelompok berdiskusi dan membuat kesepakatan jawaban yang paling tepat	0	1
	Siswa mencatat informasi-informasi penting dari penguatan yang diberikan oleh guru	0	1
	Siswa membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	1	1
	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru	1	1
	Siswa mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru	1	1
	Siswa berdoa bersama dan menjawab salam	1	1
Jumlah Skor Setiap Pertemuan		24	26
Total Skor		50	

Keterangan:

Skor maksimal: $2 \times 27 = 54$

Persentase skor aktivitas guru: $\frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% = \frac{50}{54} \times 100\% = 92,59\%$

Kriteria pelaksanaan :

Pertemuan Ke-1	Pertemuan Ke-2	Total Skor	Persentase	Keterangan
24	26	50	92,59%	Pelaksanaan baik

Acuan :

Pembelajaran dikatakan baik apabila persentase skor aktivitas siswa $\geq 75\%$

Lampiran 31 . Surat Pernyataan Validasi

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Rasidi, M.Pd.
NIDN : 0813068103
Program Studi : Pendidikan Matematika.

menyatakan bahwa instrumen penelitian atas nama mahasiswa:

Nama : SHERLY TRECIA APRIA SANUR
NIM : 180105022
Program Studi : PENDIDIKAN MATEMATIKA

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS KREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TRACK
UNTUK MEMINIMALKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian skripsi tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pancer 5 Mei 2022
Validator


Ahmad Rasidi, M.Pd.

Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HENY ENDRIANA, M.Pd
NIDN : 0809048101
Program Studi : PENDIDIKAN MATEMATIKA

menyatakan bahwa instrumen penelitian atas nama mahasiswa:

Nama : SHERLY TRESIA APRIA SAHUR
NIM : 180105022
Program Studi : PENDIDIKAN MATEMATIKA

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIK
BERBASIS CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TRACK UNTUK
MEMINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian skripsi tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Panor, 5 Mei 2022
Validator


Heny Endriana

Beri tanda ✓

Lampiran 32. Kontar Bimbingan



UNIVERSITAS HAMZANWADI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGERAHAUAN ALAM

Jalan TCKH. Muhammad Zainuddin Abdul Matjid No. 132 Pancor, Selong, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. KP. 83612
Telp./Fax: +6237622954 Website: <http://fmip.hamzanwadi.ac.id> E-mail: fmip@hamzanwadi.ac.id

KONTRAK KERJA BIMBINGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, pihak pertama (Dosen Pembimbing Skripsi) dengan menandatangani kontrak Kerja Bimbingan dengan pihak kedua (mahasiswa bimbingan) melaksanakan bimbingan Skripsi selama enam bulan atau satu semester dengan jadwal sbb.

BULAN PERTAMA : untuk Pendaftaran Proposal
BULAN KEDUA : untuk Instrumen Penelitian
BULAN KETIGA-KELIMA : untuk Bimbingan Skripsi

Demikian kontrak bimbingan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipedomani dan dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Pihak Pertama
Pembimbing Petama

Dr. H. Edy Waluyo, M.Pd
Pembimbing Kedua

Dr. Sri Supriyati, M.Pd.Si

Pancor,

Pihak Kedua
Mahasiswa Bimbingan

Sherly Tressia Apria Sanur

Mengetahui
DEKAN FMIPA
UNIVERSITAS HAMZANWADI

Dr. H. Edy Waluyo, M.Pd
NIP. 196610311994121001



UNIVERSITAS HAMZANWADI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGERAHUAN ALAM

Jalan TUKH. Muhammad Zairuddin Abdul Madjid No. 132 Pancor, Selong, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, KP. 83612
Telp./fax: +6237622954 Website: <http://fmp.hamzanwadi.ac.id> Email: fmp@hamzanwadi.ac.id

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama Mahasiswa SHERLY TRESIA APRIA SANUR
2. Nomor Pokok Mahasiswa 180105022
3. Semester _____
4. Fakultas MIPA
5. Jurusan/Program Studi PENDIDIKAN MATEMATIKA
6. Dosen Pembimbing 1. Dr. H. EDY WALUYO, M. Pd
2. Dr. SRI SUPYATI, M. Pd. Si
7. Judul Skripsi _____

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERINTEGRASI TPACK UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA

8. Jadwal bimbingan

NO	Tanggal Konsul	Materi Bimbingan	Tgl. Revisi Persetujuan	Paraf	
1	25/11/2021	Proposal bab I Latar Belakang Masalah			
2	19/02/2022	Proposal bab I, II			



UNIVERSITAS HAMZANWADI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGERAHUAN ALAM

Jalan TGKH. Muhammad Zainuddin Abdul Majid No. 132 Pancor, Selong, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, K.P. 83612
Telp./Fak: +62376222954 Website: <http://fmi.hamzanwadi.ac.id> E-mail: fmp@hamzanwadi.ac.id

15/3/2022	proposal lihat revisi		f	
14/4/2022	proposal lihat revisi		f	
21/8/2022	proposal ace		f	
22/6/2022	proposal for kutupi informatika			f
23/7/2022	skripsi lihat revisi		f	
27/7/2022	skripsi ace		f	
27/7/2022	skripsi revisi			f

Dipindai dengan CamScanner



UNIVERSITAS HAMZANWADI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGERAHUAN ALAM

Jalan TGKH Muhammad Zainuddin Abdul Madjid No. 132 Pancor, Selong, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat KP. 83612
Telp/Fax. +6237622954 Website: <http://fmp.hamzanwadi.ac.id> E-mail: fmp@hamzanwadi.ac.id

28/08	Skripsi				

Pancor,
Ketua Program Studi

(Dr. Sri Endang, M.Pd.)
NIDN 0802047901

Lampiran 33. Surat Izin Penelitian



UNIVERSITAS HAMZANWADI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan TGKH. Muhammad Zainuddin Abdul Madjid No. 132 Pancor, Selong, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat KP. 83612
Telp./Fac +6237622054 Website: <http://fmp.hamzanwadi.ac.id> E-mail: fmp@hamzanwadi.ac.id

Nomor : 296 /UH.FMIPA/LT/2022 23 Juli 2022
Lampiran : 1 (Satu) Eks.
Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Yth. Kepala BAPPEDA Lombok Timur
di-
Lombok Timur

Bismillahiwabihamdih.
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan hormat, kami permaklumkan bahwa untuk dapat menyelesaikan tugas akhir pada Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Hamzanwadi, maka mahasiswa di bawah ini:

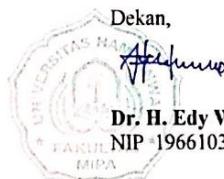
Nama : Sherly Tresia Apria Sanur
NPM : 180105020
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS CREATIVE PROBLEM SOLVING
TERINTEGRASI TPACK UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Mohon kiranya diberikan izin melakukan Penelitian di instansi/lembaga yang ada di kabupaten Lombok Timur.

Demikian, atas kerjasama yang baik disampaikan ucapan terimakasih.

Wallahul Muwaffiq Walhadi Ila Sabilirasyad.
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dekan,



Dr. H. Edy Waluyo, M.Pd
NIP 196610311994121001

- Tembusan:
1. Wakil Rektor I Universitas Hamzanwadi.
 2. Kepala P3MP Universitas Hamzanwadi.
 3. Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika.

Lampiran 34. Dokumentasi





