PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MOBILE LEARNING* MENGGUNAKAN PENDEKATAN *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS X SMA

TESIS

Oleh
M. TAUFIK AKBAR
NIM. P2A921027

PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
JULI, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MOBILE LEARNING* MENGGUNAKAN PENDEKATAN *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS X SMA

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat
Memperoleh gelar magister pendidikan matematika

Oleh
M. TAUFIK AKBAR
NIM. P2A921027

PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
JULI, 2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Tesis yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning* Menggunakan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA" Tesis Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang disusun oleh M.Taufik Akbar, Nomor Induk Mahasiswa P2A921027 telah diperiksa dan hasilnya disetujui untuk diujikan dalam sidang.

Jambi, 2025
Pembimbing I

Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.
NIP. 196806021993031004

Jambi, 2025
Pembimbing II

Dr. Yanford, M.Pd
NIP. 196612191994121001

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning* Menggunakan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA" Tesis Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang disusun oleh M.Taufik Akbar, Nomor Induk Mahasiswa P2A921027 telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 8 Juli 2025.

Tim Penguji

Ketua : Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.

Sekretaris : Dr. Yantoro, M.Pd.

Anggota : 1. Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd.

2. Dr. Duano Sapta Nusantara, S.Pd.

3. Dr. Tria Gustiningsi, M.Pd

Ketua Tim Penguji

Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.
NIP. 196806021993031004

Sekretaris Tim Penguji

Dr. Yantoro, M.Pd
NIP.196612191994121001

Koordinator Program Studi
Magister Pendidikan Matematika

Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd
NIP. 198303242006042003

ABSTRAK

Akbar, M Taufik. 2025. *Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA.* Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi. Dosen Pembimbing: (I) Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I,T. (II) Dr. Yantoro, M.Pd.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Mobile Learning,* Kemampuan Komunikasi Matematis, *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa harus menjadi pokok permasalahan yang harus menjadi perhatian oleh seorang pendidik. Pembelajaran hendaknya dirancang melalui permasalahan yang memungkinkan siswa mampu melakukan komunikasi matematika yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbentuk *mobile learning* dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* dengan kualitas valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Subjek penelitian ini ialah kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari pada semester Genap 2024/2025. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model ADDIE. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas media pembelajaran *mobile learning* yang dikembangkan memiliki kategori valid, praktis dan efektif. Kevalidan dapat dilihat dari hasil validasi ahli dibidang media dan materi pembelajaran yang menunjukkan bahwa *mobile learning* baik dan layak digunakan, kepraktisan dapat dilihat dari persepsi siswa dan guru yang memberikan tanggapan positif terhadap *mobile learning* yang dikembangkan dan keefektifan dapat dilihat dari meningkatnya kemampuan komunikasi matematis siswa dengan perbandingan nilai *pree test* dan *post test* dengan uji N-Gain dengan perolehan sebesar 0,71 dengan kategori Tinggi. Dengan demikian untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat menggunakan *mobile learning* dengan pendekatan *contextual teaching learning* yang telah dikembangkan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberi kesempatan, kesehatan, kekuatan, kesabaran untuk menyelesaikan tesis yang berjudul "**Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning* Menggunakan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA**". Tak lupa shalawat beriring salam selalu tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW selaku uswatun hasanah bagi umatnya yang senantiasa diharapkan syafa'atnya di dunia dan di akhirat kelak.

Tesis ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan Matematika pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi. Selama penyusunan dan penulisan tesis ini, penulis banyak mendapat bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar– besarnya kepada kedua orang tua yakni Ayahanda M.Danil dan Ibu Jasni, S.Pd serta seluruh keluarga tercinta yang selalu berada dibalik kesuksesan penulis, yang senantiasa mencurahkan do'a, kasih sayang, serta pengorbanan yang sangat luar biasa dan selalu menjadi motivator serta inspirator terbaik untuk penulis.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T. selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Yantoro, M.Pd. Selaku pembimbing

II, serta Para Dosen dan Staf Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Jambi yang telah membantu dalam hal keadministrasian tesis ini, Terima kasih pula penulis ucapkan kepada keluarga besar SMA Negeri 8 Batang Hari, terutama kepala sekolah, guru matematika dan siswa - siswi yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyelesaian tesis ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang terkasih yaitu Lulu Safa'ah, S.Si yang telah banyak memberikan dukungan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tesis ini, serta rekan – rekan mahasiswa yang telah memberi bantuan dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis Juga mengucapkan permohonan maaf yang setulusnya atas segala kekurangan dan kekhilafan dalam penulisan tesis ini, karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna kesempurnaan dimasa yang akan datang dan semoga tesis ini memberikan manfaat.

Jambi, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL
ABSTRAK i
KATA PENGANTAR ii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR GAMBAR vi
DAFTAR TABEL vii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 11
1.3 Tujuan Pengembangan 11
1.4 Spesifikasi Produk yang diharapkan 12
1.5 Manfaat Pengembangan 12
1.6 Keterbatasan Masalah 13
1.7 Asumsi Pengembangan 14
1.8 Definisi Istilah 14
BAB II KAJIAN PUSTAKA 16
2.1 Pengembangan Media Pembelajaran 16
2.2 Media Pembelajaran Mobile Learning 22
2.3 Pembelajaran dengan Pendekatan CTL 26
2.4 Keterampilan komunikasi Matematis Siswa 36
2.5 Hubungan pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) Dan kemampuan komunikasi matematis 39
2.6 Konektivitas antara pembelajaran kontekstual dan media Pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan komunikasi Matematis siswa 40
2.7 Uraian materi SPLTV 41
2.8 Penelitian yang relevan 44
2.9 Kerangka berpikir 45
BAB III METODE PENELITIAN 50
3.1 Model Pengembangan 50
3.2 Prosedur Pengembangan 51
3.3 Subjek Uji Coba 71
3.4 Jenis Data dan Sumber Data 72
3.5 Instrumen Pengumpulan Data 73
3.6 Teknik Analisis Data 76
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 84
4.1 Hasil Penelitian 84
4.2 Pembahasan 124
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 127
5.1 Kesimpulan 127

5.2 Saran..... 129
DAFTAR PUSTAKA 130
LAMPIRAN..... 135

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.1	Hasil Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	4
2.1	Tampilan Pembuka Smart Apps Creator 3.....	24
2.2	Menu Pilihan Smart Apps Creator 3	25
2.3	Tampilan Awal Smart Apps Creator 3.....	25
2.4	Kerangka Berpikir	47
3.1	Langkah – Langkah Model Pengembangan ADDIE	51
3.2	Diagram Langkah – Langkah Pengembangan ADDIE.....	52
4.1	Tampilan awal *mobile learning*	98
4.2	Tampilan Menu.....	98
4.3	Tampilan Halaman CP.....	99
4.4	Tampilan Halaman ATP	100
4.5	Tampilan Halaman Tujuan Pembelajaran.....	100
4.6	Tampilan Halaman Materi	101
4.7	Tampilan Halaman Video	101
4.8	Tampilan Halaman LKPD.....	102
4.9	Tampilan Menu Tes	102
4.10	Tampilan Menu Kesimpulan.....	103
4.11	Tampilan Menu Biografi.....	104
4.12	Revisi Desain Produk.....	106
4.13	Tampilan Sebelum dilakukan Revisi pada saat uji coba Perorangan	109
4.14	Tampilan Sesudah dilakukan revisi pada saat uji coba Perorangan..	109
4,15	Tampilan sebelum dan sesudah dilakukan revisi pada saat uji coba Kelompok kecil.....	111
4.16	Tampilan sebelum dan sesudah dilakukan revisi pada saat uji coba Kelompok Besar.....	113
4.17	Siswa menggunakan aplikasi dalam pembelajaran.....	114
4.18	Siswa melakukan diskusi dalam pembelajaran.....	115
4.19	Siswa menuliskan refleksi.....	115
4.20	Diagram Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*.....	121
4.21	Hasil *pre-Test* Siswa	122
4.22	Hasil *post-test* Siswa.....	123

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Sintaks / Tahapan Pembelajaran Melalui CTL	34
2.2	Indikator kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	38
2.3	Hubungan antara pendekatan CTL dengan kemampuan komunikasi Matematis.....	39
3.1	Storyboard Media Mobile Learning.....	59
3.2	Kisi – Kisi Lembar Observasi Aktivitas Siswa.....	67
3.3	Kisi – Kisi Angket Persepsi Siswa.....	68
3.4	Kisi – Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ...	70
3.5	Instrumen Pengumpulan Data.....	73
3.6	Penskoran Instrumen Validasi Ahli	77
3.7	Kategori Interval Validitas Mobile Learning.....	78
3.8	Penskoran Instrumen Praktikalitas Angket Respon Pada Uji Coba Perorangan dan Uji Coba Kelompok Kecil.....	79
3.9	Kategori Interval Praktikalitas Mobile Learning	80
3.10	Penskoran Instrumen Efektifitas Angket Penilaian Peserta Didik....	81
3.11	Kategori Interval Efektifitas Mobile Learning.....	82
3.12	Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	82
3.13	Nilai Skor N-Gain dan Kategorinya.....	83
4.1	*Story Board mobile learning*.....	93
4.2	Hasil rekapitulasi angket persepsi siswa pada kelas implementasi...	117
4.3	Hasil uji analisis data *pre-test* dan *post-test*.....	119

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam kehidupan manusia. Sebagai ujung tombak pembangunan, pendidikan memegang peranan yang sangat penting. Mengingat begitu pentingnya pendidikan, dibutuhkan kerjasama semua pihak untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Untuk menghasilkan pendidikan yang berkualitas, dibutuhkan sumber daya manusia (SDM) yang handal, terampil, dan memiliki daya cipta yang tinggi (Salahuddin dkk., 2018). Dalam rangka mempersiapkan generasi yang siap menghadapi dunia kerja pada abad 21, salah satu pihak yang berperan penting adalah dunia pendidikan, terutama sekolah dan guru. Sekolah sebagai output dari peserta didik yang akan mencetak generasi penerus yang siap bersaing di dunia kerja (Huda dkk., 2011). Oleh karena itu, peserta didik hendaknya dibekali dengan kecakapan/keahlian yang sesuai dengan abad 21.

Pembelajaran abad 21 adalah sebuah pembelajaran yang memberikan kecakapan abad 21 kepada peserta didik yang meliputi 4 C (Tang dkk., 2020). Salah satu aspeknya adalah *Communication* (keterampilan komunikasi). Selanjutnya menurut Jacob (2010), paradigma pembelajaran yang diinginkan pada abad 21 dalam "*Framework for 21st Century Learning*" antara lain adalah pembelajaran yang dapat mengembangkan beberapa keterampilan diantaranya kreativitas dan inovasi ,berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi dan kolaborasi.

Keterampilan komunikasi merupakan keterampilan yang harus dikuasai oleh peserta didik untuk bersaing di dunia global. Komunikasi merupakan suatu proses yang sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran termasuk pada pembelajaran matematika. Pembelajaran di abad 21 ini tidak hanya berpusat pada kemampuan kognitif saja, tetapi juga mencakup sejumlah keterampilan personal dan sosial (Priyanti, 2013). Hal ini sesuai dengan Zubaidah (2010) menyatakan bahwa keterampilan berpikir terutama dalam memecahkan masalah-masalah merupakan kemampuan yang harus dimiliki seseorang agar berhasil dalam kehidupannya.

Kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika merupakan suatu hal yang penting mengingat matematika sarat dengan istilah dan simbol. Bagi siswa, melakukan komunikasi matematis bukan hal yang mudah. Uno (2009) mengemukakan matematika merupakan alat berpikir, berkomunikasi dan memecahkan berbagai persoalan. Proses berpikir siswa tidak dapat secara langsung tertangkap panca indera, agar dapat diamati siswa perlu mengkomunikasikannya secara lisan atau tertulis.

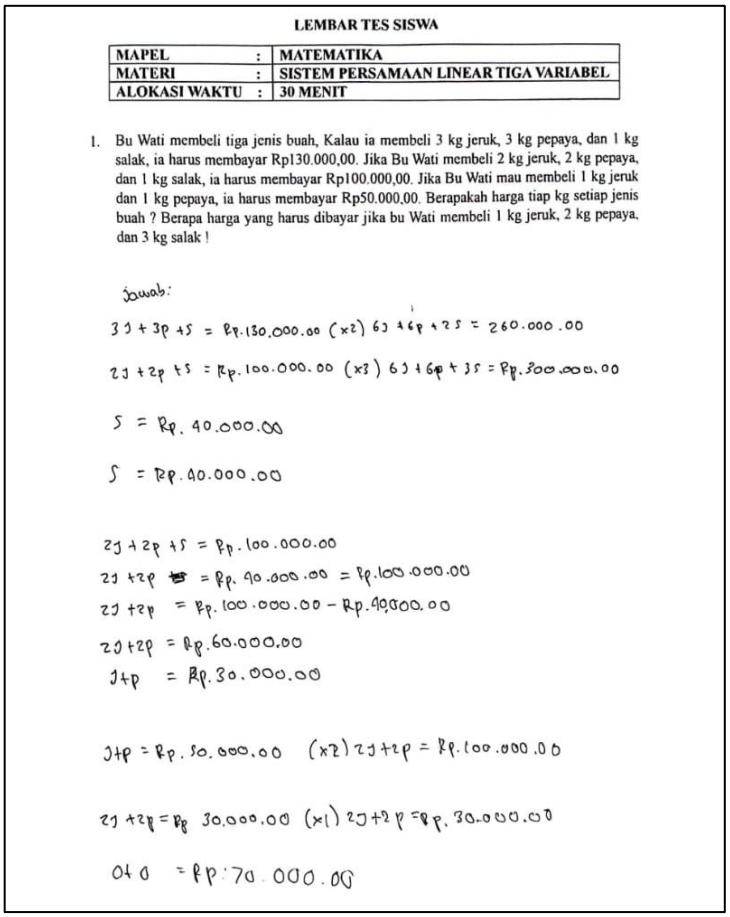
Menurut Romberg dan Chair (1993), kemampuan komunikasi matematis yaitu menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika, menjelaskan idea, situasi dan relasi matematika secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar, menyatakan peristiwa sehari hari dalam 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.

Baik atau tidak baiknya kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari terpenuhi atau tidak terpenuhinya indikator kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat diukur dengan indikator seperti yang dikemukakan oleh NCTM (2000) indikator komunikasi matematis terbagi atas: 1) kemampuan menyampaikan ide matematis secara lisan atau tulisan serta pengungkapkannya secara visual, 2) kemampuan memahami dan mengevaluasi ide matematis secara lisan, tulisan, atau bentuk visual lainnya, 3) kemampuan menggunakan istilah-istilah, notasi matematika serta struktur dalam menyampaikan idenya. Menurut Mahadewi, dkk (2020) pada penelitiannya tentang kemampuan komunikasi matematis melalui model *Reciprocal Teaching* Berbantuan media Interaktif mengatakan bahwa dalam penggunaan media pembelajaran memberikan pengaruh positif dalam kemampuan komunikasi matematis siswa.

Dalam Kurikulum Merdeka dengan pembelajaran intrakurikuler dengan konten yang beragam agar siswa dapat lebih optimal dan memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Pemahaman konsep dalam matematika sangat penting ditanamkan pada diri siswa, dengan pemahaman konsep yang baik siswa bisa memahami permasalahan yang ada dan bisa menyelesaikan berbagai macam persoalan yang dijumpainya secara tepat. Pada kurikulum sebelumnya yaitu kurikulum 2013 revisi 2017 adanya penyisipan unsur 4 C (creative, critical thinking, communicative dan collaborative).

Pada Kenyataannya, kemampuan komunikasi matematika pun masih rendah di kalangan siswa. Berdasarkan hasil observasi yang diperoleh siswa kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari, terlihat bahwa rendahnya kemampuan komunikasi matematis pada siswa, sebagaimana yang terjadi dengan jawaban siswa pada soal membuat model matematika dalam soal cerita tentang sistem persamaan linear tiga variabel. Masih belum tampak indikator kemampuan komunikasi matematis dalam jawaban yang dikerjakan siswa. Berikut contoh hasil tes kemampuan komunikasi yang dikerjakan oleh siswa (dapat juga dilihat pada lampiran),



LEMBAR TES SISWA

MAPEL	:	MATEMATIKA
MATERI	:	SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL
ALOKASI WAKTU	:	30 MENIT

1. Bu Wati membeli tiga jenis buah, Kalau ia membeli 3 kg jeruk, 3 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp130.000,00. Jika Bu Wati membeli 2 kg jeruk, 2 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp100.000,00. Jika Bu Wati mau membeli 1 kg jeruk dan 1 kg pepaya, ia harus membayar Rp50.000,00. Berapakah harga tiap kg setiap jenis buah ? Berapa harga yang harus dibayar jika bu Wati membeli 1 kg jeruk, 2 kg pepaya, dan 3 kg salak !

Jawab:

3j + 3p + s = Rp.130.000.00 (x2) 6j + 6p + 2s = 260.000.00

2j + 2p + s = Rp.100.000.00 (x3) 6j + 6p + 3s = Rp.300.000.00

s = Rp. 40.000.00

s = Rp. 40.000.00

2j + 2p + s = Rp. 100.000.00

2j + 2p = Rp. 40.000.00 = Rp.100.000.00

2j + 2p = Rp. 100.000.00 − Rp. 40000.00

2j + 2p = Rp. 60.000.00

1j + p = Rp. 30.000.00

1j + p = Rp. 30.000.00 (x2) 2j + 2p = Rp. 100.000.00

2j + 2p = Rp 30.000.00 (x1) 2j + 2p = Rp. 30.000.00

0 + 0 = Rp. 70.000.00

Gambar 1.1 Hasil Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Berdasarkan gambar 1.1, bahwa belum tampak adanya indikator yang tercapai dalam kemampuan komunikasi matematis siswa. Terlihat bahwa belum adanya model matematika yang dibuat, sehingga ada kekeliruan dalam penyelesaian soal

tersebut. Dalam Komunikasi Matematis, bahwa terdapat indikator Mengekspresikan ide matematika dan menyatakan konsep matematika yang belum tampak pada jawaban siswa tersebut. Melihat dari hasil tersebut, tentunya perlu adanya alat atau media dimana siswa tersebut dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Pada Penelitian Hendra (2017) ia melakukan penelitian peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pemecahan masalah, dimana hasilnya terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kelas yang dilakukan tindakan pembelajaran dengan pemecahan masalah, namun dalam melakukan pemecahan masalah diperlukan pemahaman kontekstual dalam pembelajaran matematika. Pemahaman kontekstual sangat penting karena membantu seseorang memahami makna secara utuh dalam berbagai situasi, baik dalam membaca, berkomunikasi, maupun belajar. Dari hal tersebut terlihat jelas perlu untuk menerapkan suatu model dan media untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, maka dari itu penelitian akan mengembangkan media pembelajaran berbasis pembelajaran kontekstual. Hal ini sesuai dengan penelitian Parhusip dan Hardini (2020) menyebutkan dalam analisisnya bahwa pada siswa SD ditemukan bahwa penerapan pembelajaran kontekstual meningkatkan pemahaman matematika secara signifikan yaitu dari 7,4% ke 11,7%.

Berdasarkan pengalaman dan observasi pada proses pembelajaran di kelas dan interaksi langsung bersama siswa, siswa lebih sering melakukan kegiatan lewat gadget, seperti contoh bermain *game* dan menonton video sehingga menyediakan media pembelajaran yang mobile diharapkan dapat meningkatkan

minat belajar siswa. Siswa kesulitan menganalisis informasi yang ada, siswa cenderung menerima apa adanya informasi yang disampaikan maupun yang tertulis dalam buku, pasif dalam mengajukan pertanyaan dari permasalahan yang telah diberikan guru, kurang percaya diri dalam mengemukakan jawaban dari permasalahan yang dikemukakan oleh guru (Wijayanti dkk., 2019). Dalam hal ini, sangat penting memberikan penekanan mengenai pentingnya memahami konsep sehingga siswa memahami materi bukan dengan menghapal dan mengingat. Dengan pemahaman konsep yang baik, siswa bisa menyelesaikan persoalan sesulit apapun dengan mudah (F.Kristanti dkk.,2019). Dengan pemahaman konsep, keterampilan komunikasi siswa bisa berkembang.

Keberhasilan siswa dalam memahami matematika dapat dilihat dari hasil belajar yang dicapai. Hasil belajar merupakan salah satu indikator dalam melihat sejauh mana tujuan pembelajaran matematika di sekolah dapat tercapai (Nabillah & Abadi, 2019). Berdasarkan hasil observasi pada semester ganjil tahun pelajaran 2023/2024 dengan guru kelas X di SMA Negeri 8 Batang Hari menyatakan bahwa rata-rata hasil belajar siswa masih rendah. Rendahnya hasil belajar matematika siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor. Diantara faktor penyebabnya adalah rendahnya kemampuan siswa dalam menerapkan konsep-konsep matematika dan dalam memecahkan masalah (soal-soal) matematika, dalam proses pembelajaran siswa kurang aktif ditandai dengan siswa takut bertanya kepada guru dan mengemukakan pendapat mereka di depan kelas (Oktaviani dkk., 2020).

Guru merupakan faktor yang sangat penting dalam proses belajar mengajar. Oleh karena itu, guru hendaknya menggunakan model, metode, pendekatan dan media yang tepat. Melalui bermacam macam pendekatan dan

media dapat meningkatkan prestasi belajar siswa serta dapat mengarahkan siswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi (Kabunggul dkk., 2020). Selain itu, perlu diciptakan suasana belajar yang dapat membuat siswa lebih aktif dan termotivasi dalam belajar (Kabunggul dkk., 2020).

Untuk itu, diperlukan suatu pendekatan yang dapat mengaktifkan siswa dalam belajar. Pendekatan merupakan salah satu gerbang menuju keberhasilan proses pendidikan yang terjadi di kelas antara guru dan siswa (Hosnan, 2016). Terdapat empat pendekatan yang disebutkan dalam naskah model-model pembelajaran, salah satunya adalah pendekatan Contextual Teaching Learning (CTL). M. Hosnan (2016: 268) mengemukakan pembelajaran kontekstual atau CTL dapat dikatakan sebagai sebuah pendekatan pembelajaran yang mengakui dan menunjukkan kondisi alamiah pengetahuan. Melalui hubungan di dalam dan di luar ruang kelas, suatu pendekatan pembelajaran kontekstual menjadikan pengalaman lebih relevan dan berarti bagi siswa dalam membangun pengetahuan yang akan mereka terapkan dalam pembelajaran seumur hidup. Pembelajaran kontekstual menyajikan suatu konsep yang mengaitkan materi pelajaran yang dipelajari siswa dengan konteks materi tersebut digunakan, serta hubungan bagaimana seseorang belajar atau cara siswa belajar.

Pendekatan CTL diharapkan lebih bermakna bagi siswa. Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan siswa bekerja dan mengalaminya. Dalam konteks itu, siswa perlu mengerti apa makna belajar, apa manfaatnya, dalam status apa mereka, dan bagaimana mencapainya. Mereka sadar bahwa yang mereka pelajari berguna bagi kehidupannya nanti. Dalam kelas kontekstual, guru berusaha membantu siswa mencapai tujuan. Melihat dari hasil

penelitian (Purba, 2022: 101) bahwa diperoleh pengaruh penerapan CTL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, dimana nilai dari besar pengaruhnya yaitu sebesar 68,34%.

Perkembangan teknologi dan elektronika di era industri 4.0 menuju 5.0 semakin cepat salah satunya adalah penggunaan internet (Said dkk., 2018). Hampir semua lini masyarakat telah menggunakan *handphone* sebagai alat dalam komunikasi begitu pula dalam bidang pendidikan yang bisa dimanfaatkan oleh para peserta didik dalam mencari sumber yang mendukung mereka dalam pembelajaran sehingga meningkatkan pengetahuan mereka (Said dkk., 2018).

Salah satu solusi yang dapat digunakan dalam pembelajaran saat ini adalah penggunaan *mobile learning* (Junita, 2019). *Mobile learning* merupakan salah satu media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan informasi yang memudahkan dalam pembelajaran sehingga pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja tanpa terkendala ruang dan waktu (Wulandari dkk., 2019). *Mobile learning* mengacu kepada perangkat informasi dan teknologi genggam dan bergerak dapat berupa telepon seluler, laptop, tablet dan lain-lain (Suryani dkk., 2017).

Selain pendekatan, media dalam pembelajaran juga memegang peranan penting yang tidak boleh kita abaikan. Pemilihan media yang tepat dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran (Suryani dkk., 2017). Untuk itu, peneliti mencoba menggunakan media yang menggunakan *smartphone* berbasis android. Melihat masih minimnya penggunaan media berbasis digital dalam pelaksanaan pembelajaran, dikarenakan terbiasa dalam penggunaan media

konvensional, maka penting adanya suatu alat atau aplikasi yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran, salah satu contoh *mobile learning*.

Smartphone mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses pembelajaran (Junita, 2019). Di masa kini, *smartphone* dapat memecahkan masalah akses terhadap sumber-sumber belajar (Junita, 2019). Agar penggunaan *smartphone* berbasis android menjadi optimal dikalangan pelajar usia tingkat SD sampai tingkat SMA, maka smartphone digunakan sebagai media dalam pembelajaran (A. A. Nugroho & Purwati, 2015) . Hal ini adalah suatu prospek pengembangan media pembelajaran yang sangat efektif di zaman sekarang. Penggunaan android dapat digunakan sebagai alternatif dalam penggunaan media pembelajaran di sekolah. Dengan adanya media membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari matematika sehingga hasil belajar yang diperoleh juga semakin baik (Junita, 2019).

Salah satu materi pelajaran Matematika dalam pembelajaran kurikulum merdeka adalah Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel. Dimana materi itu depelajari oleh siswa pada siswa kelas X atau siswa yang berada pada Fase E di kurikulum merdeka. Untuk mengoptimalkan proses pembelajaran tentunya diperlukan media yang sesuai. Oleh karena itu, diperlukan suatu media yang dapat membantu siswa dalam memahami materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear.

Salah satu media yang dapat digunakan adalah *Smart Apps Creator* 3 yang selanjutnya disingkat SAC 3 untuk membuat aplikasi pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. SAC 3 adalah *software* yang digunakan untuk membuat multimedia interaktif berbasis android (Khaer, 2018). Keunggulan saat

menggunakan SAC 3.0 yaitu dapat membuat media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan, tidak diperlukan koding atau fungsi khusus untuk menjalankan perintah atau interaksi. Selain itu terdapat banyak objek dapat dikombinasikan dalam multimedia yang dibuat. Enam menu yang digunakan dalam pembuatan multimedia pembelajaran yakni edit, insert, template, animation, interaction dan page (Khaer, 2018). Jadi SAC 3 ini sangat cocok untuk tenaga pendidik yang ingin berinovasi membuat media pembelajaran android walaupun tidak memiliki *skill* pemrograman apapun.

Junita (2009) mengatakan bahwa media pembelajaran android juga dapat meningkatkan minat siswa serta meningkatkan hasil belajar siswa. Aplikasi pada *smartphone* memungkinkan siswa untuk lebih aktif mendiskusikan konten dengan teman sekelas dan guru, serta memungkinkan mereka untuk berkolaborasi (Hamdani, 2013). Media berupa aplikasi smartphone juga dapat meningkatkan karakter ilmiah siswa seperti ingin tahu, kreatif dan teliti (Fatimah & Mufti, 2014), sehingga bahwa perlunya media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Beberapa penelitian yang relevan dengan pemanfaatan media pembelajaran berbasis android yang terbukti meningkatkan kualitas pembelajaran siswa. Media pembelajaran berbasis Android mampu memotivasi siswa dalam berlatih mengerjakan soal matematika (Setyadi, 2017). Selanjutnya penelitian (A. A. Nugroho & Purwati, 2015) menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *mobile learning* dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul "**Pengembangan**

Media Pembelajaran *Mobile Learning* Menggunakan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA".

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagaimanakah prosedur pengembangan dan hasil produk dari media *mobile learning* pada materi sistem persamaan linear tiga variabel untuk siswa kelas X Fase E?
b. Bagaimanakah kelayakan media *mobile learning* pada materi sistem persamaan linear tiga variabel ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifannya?
c. Bagaimana media pembelajaran *mobile learning* yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa ?

1.3 Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

a. Mendeskripsikan bagaimana prosedur pengembangan dan hasil produk dari media *mobile learning* pada materi sistem persamaan linear tiga variabel untuk siswa kelas X / Fase E.
b. Mendeskripsikan kelayakan media *mobile learning* pada materi sistem persamaan linear tiga variabel ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifannya.

c. Mendeskripsikan media pembelajaran *mobile learning* yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

1.4 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

a. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi *mobile learning* yang dapat dibuka dan diakses kapan saja dan dimana saja dengan menggunakan *smartphone* berbasis android.
b. Media ini dibuat dengan menggunakan perangkat komputer / laptop dengan bantuan aplikasi *Smart Apps Creator* (SAC) 3.
c. Media Pembelajaran yang dikembangkan berisi materi dan video pembelajaran SPLTV dengan pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL).
d. Media pembelajaran disajikan dan dirancang sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran pada implementasi kurikulum merdeka.
e. Media pembelajaran terdiri dari teks, gambar, video pembelajaran dan latihan soal dengan tujuan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
f. Pengguna aplikasi ini adalah siswa kelas X atau siswa yang berada dalam Fase E.

1.5 Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat dari pengembangan media pembelajaran *mobile learning* yaitu :

a. Bagi guru: khususnya guru matematika sebagai bahan masukan yang dapat dipertimbangkan dalam memilih metode dan media pembelajaran yang sesuai, efektif dan efisien dalam kegiatan belajar mengajar matematika sehingga

keterampilan komunikasi siswa semakin baik ; mengoptimalkan penggunaan media dalam pembelajaran serta menambah referensi ilmu tentang media pembelajaran dan dapat diaplikasikan pada disiplin ilmu yang lain.

b. Bagi Siswa: media pembelajaran dapat membantu siswa dalam mempelajari matematika lebih mudah baik di rumah maupun di sekolah dan keterampilan komunikasi siswa bisa muncul dan semakin berkembang.
c. Bagi Sekolah: sebagai salah satu referensi dalam proses pelaksanaan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan komunikasi siswa.
d. Bagi Peneliti: untuk meningkatkan kemampuan dalam mengembangkan media pembelajaran seiring dengan kemajuan teknologi saat ini.

1.6 Keterbatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih efektif dan efisien, maka perlu diberikan ruang lingkup dan batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut :

a. Subjek penelitian dalam pengembangan media *mobile learning* adalah siswa kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari.
b. Pengembangan media *mobile learning* hanya pada Pokok Bahasan ”Persamaan Linier Tiga Variabel”. Media pembelajaran *mobile learning* dengan pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) terbatas untuk keterampilan komunikasi siswa saja.
c. Keterampilan kemampuan komunikasi matematis yang dilihat hanya sebatas kemampuan tertulis.
d. Aplikasi yang dikembangkan hanya dapat digunakan pada *smartphone* berbasis Android.

1.7 Asumsi Pengembangan

Dalam proses pengembangan media pembelajaran ini, penelitian menetapkan beberapa asumsi sebagai dasar pertimbangan agar proses pengembangan berjalan dengan efektif dan sesuai tujuan. Asumsi – asumsi tersebut antara lain :

1. Siswa memiliki kemampuan dasar dalam menggunakan perangkat *smartphone* untuk mengakses media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Kondisi lingkungan belajar mendukung penggunaan media digital berupa *smartphone* sehingga pengembangan bisa dilaksanakan.
3. Media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik, sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman materi yang diajarkan.

1.8 Definisi Istilah

Pada penelitian ini terdapat beberapa istilah penting yang perlu dijelaskan diantaranya:

a. Pengembangan merupakan suatu proses atau kegiatan untuk mendapatkan sebuah rancangan produk
b. Media pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran
c. Mobile learning adalah bentuk pembelajaran yang memanfaatkan perangkat dan teknologi bergerak sehingga memudahkan dalam pembelajaran sehingga pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja
d. *Contextual Teaching Learning* (CTL) adalah Pembelajaran kontekstual yang menyajikan suatu konsep yang mengaitkan materi pelajaran yang dipelajari

siswa dengan konteks materi tersebut digunakan, serta hubungan bagaimana seseorang belajar atau cara siswa belajar.

e. kemampuan komunikasi matematis yaitu menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika, menjelaskan idea, situasi dan relasi matematika secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar

f. *Smart Apps Creator* (SAC) 3.0 adalah software yang digunakan untuk membuat multimedia interaktif berbasis android. Keunggulan saat menggunakan SAC yaitu dapat membuat media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan, tidak diperlukan koding atau fungsi khusus untuk menjalankan perintah atau interaksi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan Media Pembelajaran

2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan. Pengembangan secara umum adalah pola pertumbuhan, terjadinya perubahan secara perlahan dan bertahap. Dari kedua definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan adalah serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu produk yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran berdasarkan teori pengembangan yang telah ada (Rusdi, 2018). Pengembangan merupakan sebuah penelitian dan disebut dengan penelitian pengembangan yang biasa kita kenal dengan nama *Research and Development* (R and D) .

Penelitian pengembangan tidak hanya berupa bahan ajar, tapi juga bisa bentuk perangkat teknologi baik perangkat keras maupun perangkat lunak (software) (Setyosari, 2012). Adapun tujuan akhir dari penelitian pengembangan adalah menghasilkan sebuah produk setelah melalui tahap tahap dari pengembangan tersebut (Sugiyono, 2013). Media pembelajaran terdefinisi sebatas komponen yang meliputi bahan dan peralatan. Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi, media pembelajaran terus mengalami perubahan dan hadir dalam berbagai bentuk dan menjadi suatu hal yang sangat penting dalam menyukseskan proses pembelajaran (Nurrita, 2018). Media berasal dari bahasa latin “medius” yang artinya perantara, dimana media adalah perantara dari pemberi pesan ke penerima pesan atau dalam hal ini dari guru kepada

siswa (Arsyad, 2011). Sedangkan menurut (Rusman *et al*., 2013) menyatakan bahwa media adalah segala bentuk yang digunakan untuk menyampaikan pesan/informasi. Jika media tersebut dalam menyampaikan informasi atau pesan-pesan mengandung maksud pengajaran maka dinamakan media pembelajaran.

Media pembelajaran memiliki beberapa makna. Secara umum, media pembelajaran adalah alat bantu atau perantara yang mengkomunikasikan antara pemberi pesan dan penerima pesan sehingga terjadi interaksi yang saling berhubungan erat yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran (Tafonao, 2018). Segala hal yang membantu dalam proses pembelajaran baik itu sumber belajar atau lainnya yang membuat siswa menjadi belajar dinamakan media pembelajaran . Lebih lanjut, (Rusman *et al*., 2013) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah pembawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruktional atau mengandung maksud pengajaran . Jadi, media pembelajaran menjadi suatu hal yang mutlak diperlukan dalam proses pembelajaran agar pembelajaran bisa berjalan dengan kondusif.

2.1.2 Prinsip – Prinsip Media Pembelajaran

Menurut Rusman *et al*., (2013) dalam memilih media pembelajaran harus berpedoman pada prinsip prinsip berikut :

a. Efektivitas

Pemilihan media pembelajaran harus berdasarkan pada ketepatgunaan (efektivitas) dalam pembelajaran dan pencapaian tujuan pembelajaran. Efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran yang dilaksanakan.

b. Relevansi

Kesesuaian media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran dengan tujuan, karakteristik materi pelajaran, perkembangan siswa serta dengan waktu yang tersedia dalam pelaksanaan pembelajaran.

c. Efisiensi

Pemilihan dan penggunaan media pembelajaran harus memperhatikan bahwa media tersebut hemat biaya tapi dapat tepat menyampaikan pesan yang ingin disampaikan.

d. Dapat digunakan

Media pembelajaran yang dipilih dapat digunakan dalam pembelajaran, sehingga dapat menambah pemahaman siswa dalam belajar.

Sedangkan menurut Asyhar, (2012), dalam memilih media pembelajaran harus memenuhi prinsip-prinsip berikut :

a. Kesesuaian

Media yang dipilih harus sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik dan materi yang dipelajari.

b. Kejelasan Sajian

Dalam memilih media , kejelasan sajian juga harus diperhatikan. Misalnya dalam penggunaan kata kata yang sudah dikenal oleh siswa dan biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam penyajian juga memperhatikan huruf , ukuran dan warna.

c. Kemudahan Akses

Kemudahan akses menjadi salah satu prinsip dalam pemilihan media. Kemudahan akses meliputi perangkat pendukung untuk menggunakan media misalnya koneksi internet .

d. Keterjangkauan

Keterjangkauan berkaitan dengan aspek biaya yang diperlukan dalam penggunaan media tersebut sesuai dengan kondisi siswa.

2.1.3 Jenis – Jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam proses belajar mengajar. Media membantu mengkomunikasikan materi pembelajaran dari pendidik kepada siswa secara lebih efektif, menarik, dan efisien. Menurut (Sukiman: 2020), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dan merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga proses belajar dapat berlangsung dengan baik. Berikut ini adalah jenis – jenis media pembelajaran yang umum digunakan dalam kegiatan pembelajaran :

a. Media Visual

Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indera penglihatan. Media ini berfungsi untuk memberikan gambaran kongkret kepada siswa mengenai materi yang disampaikan, contoh media visual yaitu gambar, foto, grafik, peta, diagram, bagan, dan poster.

b. Media Audio

Pada media audio difokuskan pada indera pendengaran. Media audio berfungsi sebagai sarana penyampai pesan melalui suara atau bunyi yang direkam

dan didengarkan kembali kepada siswa dengan alat pemutarnya pada proses pembelajaran. Media ini hanya berupa suara. Contoh dari media audio adalah *tape recorder*, *compact disk* dan radio.

c. Media Audio Visual

Media ini merupakan kombinasi dari suara dan gambar yang bergerak, sehingga dapat merangsang dua indera sekaligus (penglihatan dan pendengaran). Penggunaan media ini sangat cocok untuk menampilkan proses, prosedur, atau konsep yang kompleks. Contohnya yaitu video pembelajaran, animasi edukatif, dan film pendidikan. *Mobile learning* dapat dikategorikan sebagai media audio visual karena melibatkan unsur suara dan gambar secara bersamaan.

2.1.4 Peran dan Fungsi Media Pembelajaran

Menurut (Arsyad, 2011; Asyhar, 2012)**,** media pembelajaran mempunyai peran yang sangat penting dalam proses pembelajaran diantaranya :

a. Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
b. Meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
c. Mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu;
    1. Objek atau benda yang terlalu besar untuk ditampilkan langsung di ruang kelas dapat diganti dengan gambar, foto, slide, realita, film, radio, atau model;

2. Objek atau benda yang terlalu kecil yang tidak tampak oleh indera dapat disajikan dengan bantuan mikroskop, film, slide, atau gambar;
3. Kejadian langka yang terjadi di masa lalu atau terjadi sekali dalam puluhan tahun dapat ditampilkan melalui rekaman video, film, foto, slide disamping secara verbal.

Disamping memiliki peranan yang sangat penting, media pembelajaran juga memiliki fungsi sebagai berikut:

a. Memusatkan perhatian siswa
b. Menggugah emosi siswa
c. Membantu siswa memahami materi pembelajaran
d. Membantu siswa mengorganisasikan informasi
e. Membangkitkan motivasi belajar siswa
f. Membuat pembelajaran menjadi lebih kongkret
g. Mengaktifkan pembelajaran
h. Mengurangi kemungkinan pembelajaran berpusat pada guru
i. Mengaktifkan respon siswa dalam memahami materi

(Rohani, 2014)

2.1.5 Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Media Pembelajaran

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) berpengaruh sangat besar dalam kegiatan pembelajaran. Pengintegrasian TIK dalam pembelajaran sangat diperlukan hal ini bertujuan untuk: (1) Meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, (2) Memotivasi untuk belajar, (3) Membantu siswa untuk belajar

lebih baik, (4) Memfasilitasi cara berkomunikasi yang efektif antara siswa dan guru.

Menurut Rosenberg,(2001), perkembangan penggunaan TIK mengakibatkan terjadinya beberapa pergeseran dalam proses pembelajaran diantaranya: (1) dari ruang kelas menjadi kapan saja dan dimana saja, (2) dari kertas ke "online", (3) dari pelatihan ke penampilan, (4) dari fasilitas fisik ke fasilitas jaringan kerja. Salah satu perkembangan TIK dalam pembelajaran adalah lahirnya media pembelajaran *mobile learning* dalam dunia pendidikan. *Mobile learning* adalah pembelajaran melalui teknologi *mobile wireless* yang memungkinkan setiap orang untuk mengakses informasi dan materi pembelajaran dari mana saja dan kapan saja (Wulandari *et al*., 2019). Siswa dapat mengatur sendiri kapan dia mau belajar dan dari mana saja sumber belajar yang ia inginkan.

2.2 Media Pembelajaran *Mobile Learning*

Dalam proses belajar mengajar terjadi komunikasi antara guru dan siswa. Agar komunikasi berjalan tanpa kendala, diperlukan sebuah media. Pada prinsipnya media adalah alat bantu pada proses pembelajaran dalam menyampaikan informasi dari pengirim pesan (guru) ke penerima pesan (siswa) (Rusman *et al*., 2013). Dengan adanya media, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan dapat mengarahkan perhatian siswa terhadap materi pembelajaran (Rohani, 2014). Salah satu solusi dalam pembelajaran saat ini adalah penggunaan *mobile learning*. M – Learning (*Mobile learning*) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang melibatkan device bergerak seperti telephone genggam, laptop dan tablet PC, dimana siswa dapat mengakses materi dan segala sesuatu yang

mereka ingin ketahui tanpa terkendala ruang dan waktu, dimanapun dan kapanpun (Wulandari *et al*., 2019).

Mobile learning sangat cocok sekali kita gunakan pada saat sekolah telah menjalankan kurikulum merdeka. Kegiatan *Blocking* yang dilaksanakan dalam persiapan P5 membuat media pembelajaran yang *mobile* sangat diperlukan.

Smartphone bukan barang yang langka lagi bagi peserta didik, hampir semua peserta didik mempunyai smartphone dengan operasi sistem (OS) android (Lestari *et al*., 2019; Maknuni, 2020). Media pembelajaran berupa android dapat membuat siswa tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran, mudah dalam menggunakannya serta dapat diakses kapan saja dan dimana saja materi pembelajaran (Junita, 2019; S. Nugroho, 2014; Sastrawati & Novallyan, 2017). Semakin sering mengulang materi yang diajarkan, semakin baik pula pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Android selain dimanfaatkan untuk sosial media (facebook, Instagram, whatsaap, dan aplikasi lainnya) dan game, saat ini smartphone telah bergeser dan digunakan dalam pembelajaran (Lestari *et al*., 2019; A. A. Nugroho & Purwati, 2015)**.** Salah satu contoh aplikasi untuk membuat media pembelajaran berbasis android adalah *Smart Apps Creator* (SAC).

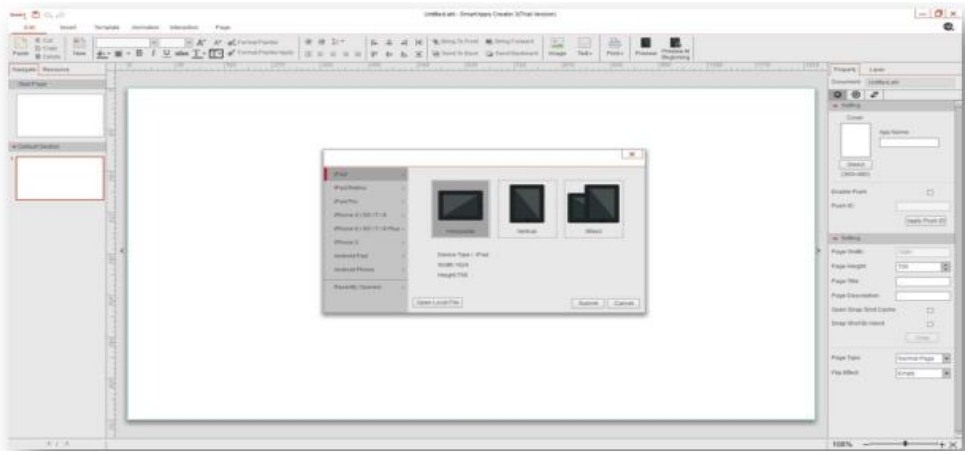
2.2.1 Media Pembelajaran Android dengan SAC

Smart Apps Creator (SAC) adalah sebuah software dalam pembuatan aplikasi *mobile learning*. SAC pertama kali diselenggarakan pada tahun 2018 oleh Balai Pengembangan Multimedia Pendidikan dan Kebudayaan. SAC adalah software yang digunakan untuk membuat media interaktif berbasis android. Keunggulan saat menggunakan SAC 3.0 yaitu dapat membuat media

pembelajaran sesuai dengan kebutuhan, tidak diperlukan koding atau fungsi khusus untuk menjalankan perintah atau interaksi. Selain itu terdapat banyak objek yang dapat dikombinasikan dalam media yang dibuat. Enam menu yang digunakan dalam pembuatan multimedia pembelajaran yakni edit, insert, template, animation, interaction dan page (Khaer, 2018).

Jadi SAC ini sangat cocok untuk tenaga pendidik yang ingin berinovasi membuat media pembelajaran android walaupun tidak memiliki skill pemrograman apapun. Lebih lanjut untuk langkah-langkah dalam membuat media pembelajaran *mobile learning* menggunakan SAC 3.0 yaitu diawali dengan mengunduh program SAC, setelah berhasil di unduh akan menampilkan tampilan sebagai berikut :

Tampilan Awal SAC, pengguna memilih type gawai sesuai daftar, diharapkan pengguna memilh gawai sesuai kebutuhan.



Gambar 2.1 Tampilan pembuka Smart Apps Creator 3

Rekomendasi agar pengguna memilih gawai sesuai gambar di bawah ini dan menyesuaikan tampilan tinggi dan lebar dengan konsep horizontal.

Gambar 2.2 Menu pilihan Smart Apps Creator 3

Muncul Tampilan awal terdiri atas lima bagian

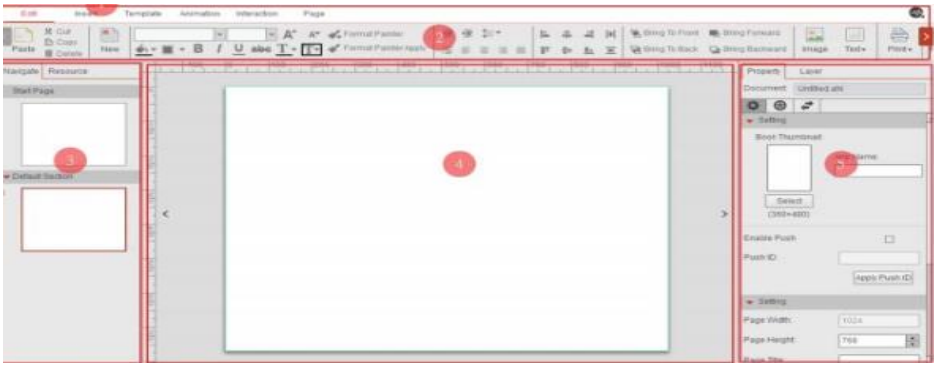
i. Quick Button : terdapat smart button, save button, undo button dan next button

ii. Function Tab : terdapat edit, insert , template, animation , interaction , page

iii. Preview Tab : terdapat preview dan resource bank

iv. Main area : terdapat main area, close preview button and close attribute button

v. Attribute Tab : terdapat includes attribut tab and layer tab



Gambar 2.3 tampilan awal Smart Apps Creator 3

Step by step dalam penggunaan Smart Apps Creator 3

- Introduction
- Step 1 Page and section : start page ,opening, home and konten,developer

- Step 2 Insert Image, Background and button
- Step 3 Insert Text
- Step 4 Insert Audio
- Step 5 Make Interaction
- Step 6 Build APK

SAC adalah media pembelajaran dengan ouput Android Package Kit (APK). APK adalah format file (berkas) yang digunakan untuk memasang aplikasi pada sistem operasi android.

2.3 Pembelajaran dengan Pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL)

2.3.1 Pengertian *Contextual Teaching Learning* (CTL)

Kata *Contextual* berasal dari kata *contex*, yang berarti "hubungan, konteks, suasana, atau keadaan". Dengan demikian, *contextual* diartikan "yang berhubungan dengan suasana (konteks)". Sehingga, *contextual teaching and learning* (CTL) dapat diartikan sebagai suatu pembelajaran yang berhubungan dengan suasana tertentu. *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan pengalaman dunia nyata dengan pembelajaran di dalam kelas. Dalam teori ini, Elaine B. Johnson (2002) menekankan pentingnya menghubungkan materi pelajaran dengan konteks yang relevan bagi kehidupan siswa. Pendekatan ini berfokus pada cara-cara agar siswa dapat mengaitkan pengetahuan yang mereka pelajari dengan pengalaman yang mereka hadapi sehari-hari, baik dalam lingkungan sosial maupun profesional.

Elaine B. Johnson (2002) mengemukakan bahwa dalam menerapkan *Contextual Teaching and Learning*, pengajaran tidak hanya dilihat sebagai

kegiatan transfer pengetahuan, tetapi sebagai suatu proses yang membimbing siswa untuk membuat hubungan antara apa yang mereka pelajari dengan dunia sekitar mereka. Dengan cara ini, siswa diharapkan dapat melihat relevansi dan aplikasi praktis dari ilmu yang mereka pelajari.

2.3.2 Komponen – Komponen *Contextual Teaching Learning* (CTL)

Terdapat tujuh komponen utama pembelajaran kontekstual, yaitu :

a. Konstruktivisme (*Constructivism*)

Muslich dalam M.Hosnan (2016: 270) mengemukakan, konstruktivisme adalah proses pembelajaran yang menekankan terbangunnya pemahamannya sendiri secara aktif, kreatif dan produktif berdasarkan pengetahuan terdahulu dan dari pengalaman belajar yang bermakna. Pengetahuan bukanlah serangkaian fakta, konsep, dan kaidah yang siap dipraktikkannya. Manusia harus mengkonstruksikannya terlebih dahulu pengetahuan itu dan memberikan makna melalui pengalaman nyata.

b. Menemukan (*Inquiry*)

Menemukan (*Inquiry*) merupakan proses pembelajaran didasarkan pada pencarian dan penemuan. Kegiatan ini diawali dari pengamatan terhadap fenomena. Dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan bermakna untuk menghasilkan temuan yang diperoleh sendiri oleh siswa. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa tidak dari hasil mengingat seperangkat fakta, tetapi hasil menemukan sendiri dari fakta yang dihadapinya, Muslich dalam M.Hosnan (2016: 271).

c. Bertanya (*Questioning*)

Belajar pada hakikatnya adalah bertanya dan menjawab pertanyaan. Bertanya dapat dipandang sebagai refleksi dari keingintahuan setiap individu, sedangkan menjawab pertanyaan mencerminkan kemampuan seseorang dalam berpikir (M.Hosnan, 2014: 271)

Menurut Mulyasa dalam M. Hosnan (2014: 271), ada 6 keterampilan bertanya dalam kegiatan pembelajaran, yakni pertanyaan yang jelas dan singkat, memberi acuan, memusatkan berpikir, dan pemberian tuntunan. Dalam pembelajaran melalui CTL, guru tidak menyampaikan informasi begitu saja, tetapi memancing agar siswa dapat menemukan sendiri. Karena itu, peran bertanya sangat penting, sebab melalui pertanyaan-pertanyaan, guru dapat membimbing dan mengarahkan siswa untuk menemukan setiap materi yang dipelajarinya.

d. Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Didasarkan pada pendapat Vygotsky, bahwa pengetahuan dan pemahaman anak banyak dibentuk oleh komunikasi dengan orang lain. Permasalahan tidak mungkin dipecahkan sendirian, tetapi membutuhkan bantuan orang lain. Konsep masyarakat belajar (*Learning Community*) dalam CTL adalah hasil pembelajaran diperoleh melalui kerja sama dengan orang lain, teman, antarkelompok, sumber lain dan bukan hanya guru (M.Hosnan, 2014: 272)

M.Hosnan (2014: 272) mengemukakan konsep masyarakat belajar dalam CTL menyarankan agar hasil pembelajaran diperoleh melalui kerja sama dengan orang lain. Hal ini berarti bahwa hasil belajar bisa diperoleh dengan *sharing*

antarteman, antarkelompok, dan antar yang tahu kepada yang tidak tahu, baik di dalam maupun di luar kelas.

e. Pemodelan (*Modelling*)

Pemodelan adalah proses pembelajaran dengan memperagakan sesuatu sebagai contoh yang dapat ditiru oleh setiap siswa. Modeling merupakan azas yang cukup penting dalam pembelajaran CTL, sebab melalui modeling siswa dapat terhindar dari pembelajaran yang teoretis (abstrak) yang dapat memungkinkan terjadinya verbalisme (Sanjaya dalam M.Hosnan, 2014: 272)

f. Refleksi (*Reflection*)

Refleksi adalah cara berpikir tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir ke belakang tentang apa-apa yang sudah kita lakukan di masa yang lalu (Trianto dalam M.Hosnan, 2014: 273). Siswa mengendapkan apa yang baru dipelajarinya sebagai struktur pengetahuan yang baru, yang merupakan pengayaan atau revisi dari pengetahuan sebelumnya. Refleksi merupakan respons terhadap kejadian, aktivitas, atau pengetahuan yang baru diterima. Pada akhir pembelajaran, guru menyisakan waktu sejenak agar siswa melakukan refleksi.

g. Penilaian Nyata (*Authentic Assessment*)

Selama ini, pembelajaran dalam pendidikan di sekolah kurang produktif. Guru hanya memberi materi ceramah dan guru sebagai sumber utama pengetahuan, sementara siswa harus menghafal. Tetapi, dalam kelas kontekstual, guru dituntut untuk menghidupkan kelas dengan cara mengembangkan pemikiran

anak agar lebih bermakna dengan bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan barunya.

2.3.3 Karakteristik *Contextual Teaching Learning* (CTL)

Pembelajaran yang dilaksanakan dengan CTL, menurut Ptiyatni dalam M.Hosnan (2014: 278), memiliki karakteristik sebagai berikut.

a. Pembelajaran dilaksanakan dalam konteks yang autentik, artinya pembelajaran diarahkan agar siswa memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah dalam konteks nyata atau pembelajaran diupayakan dilaksanakan dalam lingkungan yang alamiah (*learning in real life setting*).
b. Pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan tugas-tugas yang bermakna (*meaningful learning*).
c. Pembelajaran dilaksanakan dengan memberikan pengalaman bermakna kepada siswa melalui proses mengalami (*learning by doing*).
d. Pembelajaran dilaksanakan melalui kerja kelompok, berdiskusi, saling mengoreksi (*learning in a group*).
e. Kebersamaan, kerja sama saling memahami dengan yang lain secara mendalam merupakan aspek penting untuk menciptakan pembelajaran yang menyenangkan (*learning to knot each other deeply*).
f. Pembelajaran dilaksanakan secara aktif, kreatif, dan mementingkan kerja sama (*learning to ask, to inquiry, to work together*).
g. Pembelajaran dilaksanakan dengan cara yang menyenangkan (*learning as an enjoy activity*).

2.3.4 Prinsip *Contextual Teaching Learning* (CTL)

Menurut Elaine B. Jhonson dalam M.Hosnan (2014: 276) dalam pembelajaran kontekstual, minimal ada tiga prinsip utama yang sering digunakan, yaitu sebagai berikut:

a. Prinsip saling ketergantungan (*Interdepence*)

Prinsip saling ketergantungan ini, menurut hasil kajian para ilmuwan segala yang ada di dunia ini adalah saling berhubungan dan ketergantungan. Begitu pula dalam pendidikan dan pembelajaran, sekolah merupakan suatu sistem kehidupan, yang terkait dalam kehidupan di rumah, di tempat kerja, di masyarakat. Dalam kehidupan di sekolah, siswa saling berhubungan dan tergantung dengan guru tata usaha, kepala sekolah, dan nara sumber yang ada di sekitarnya. Dalam proses pembelajaran, siswa berhubungan dengan bahan ajar, sumber belajar, media, sarana prasarana belajar. Prinsip ini membuat hubungan yang bermakna (*making meaningfull connections*) antara proses pembelajaran dan konteks kehidupan nyata sehingga peserta didik berkeyakinan bahwa belajar merupakan aspek yang esensial bagi kehidupan di masa datang.

Bekerja sama (*collaborating*) untuk membantu peserta didik belajar secara efektif dalam kelompok, membantu peserta didik untuk berinteraksi dengan orang lain, saling mengemukakan gagasan, saling mendengarkan untuk menemukan persoalan, mengumpulkan data, mengolah data, dan menentukan alternatif pemecahan masalah. Sehingga prinsip ini menyatukan berbagai pengalaman dari masing-masing peserta didik untuk mencapai standar akademik yang tinggi (*reaching high standards*) melalui pengidentifikasian tujuan dan memotivasi

peserta didik untuk mencapainya. Dengan demikian, pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang menekankan hubungan antara bahan pelajaran dengan bahan lainnya, antara teori dengan praktik, antara bahan yang bersifat konsep dengan penerapan dalam kehidupan nyata.

b. Prinsip Perbedaan (*Differentiation*)

Prinsip diferensiasi adalah mendorong peserta didik menghasilkan keberagaman, perbedaan, dan keunikan. Terciptanya kemandirian dalam belajar (*self-regulated learning*) yang dapat mengkonstruksi minat peserta didik untuk belajar mandiri dalam konteks tim dengan mengkorelasikan bahan ajar dengan kehidupan nyata, dalam rangka mencapai tujuan secara penuh makna (*meaningfullness*).

Terciptanya berpikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*) di kalangan peserta didik dalam rangka pengumpulan, analisis, dan sintesa data, guna pemecahan masalah. Terciptanya kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi potensi pribadi, dalam rangka menciptakan dan mengembangkan gaya belajar (*style of learning*) yang paling sesuai sehingga dapat mengembangkan potensinya seoptimal mungkin secara aktif, kreatif, efektif, inovatif, dan menyenangkan sehingga menghasilkan sesuatu yang bermanfaat. Oleh sebab itu, para pendidik juga dituntut untuk mendidik, mengajar, melatih, membimbing sejalan dengan prinsip diferensiasi ini. Proses pendidikan dan pembelajaran hendaknya dilaksanakan dengan menekankan kreativitas, keunikan, variasi, dan kolaborasi. Konsep-konsep tersebut bisa dilaksanakan dalam pembelajaran kontekstual. Pembelajaran kontekstual berpusat pada siswa. Dengan

ini, siswa dapat berkolaborasi dengan teman-temannya untuk melakukan pengamatan, menghimpun dan mencatat fakta dan informasi, menemukan prinsip-prinsip dan pemecahan masalah.

c. Pengorganisasian Diri (*Self Organization*)

Prinsip pengorganisasian diri / pengaturan diri menyatakan bahwa proses pembelajaran diatur, dipertahankan, dan disadari oleh peserta didik sendiri, dalam rangka merealisasikan seluruh potensinya. Peserta didik secara sadar harus menerima tanggung jawab atas keputusan dan perilaku sendiri, menilai alternatif, membuat pilihan, mengembangkan rencana, menganalisis informasi, menciptakan solusi dan dengan kritis menilai bukti.

Prinsip pengorganisasian diri ini, menurut para pendidik dan para pengajar di sekolah agar mendorong tiap siswanya untuk memahami dan merealisasikan semua potensi yang dimilikinya seoptimal mungkin. Dalam hal ini, pembelajaran kontekstual diarahkan untuk membantu para siswa untuk mencapai keunggulan akademik, penguasaan keterampilan standar, dan pengembangan sikap dan moral.

Melalui interaksi antar siswa, akan diperoleh pengertian baru, pandangan baru sekaligus menemukan minat pribadi, kekuatan imajinasi, kemampuan mereka dalam bertahan dan menemukan sisi keterbatasan diri.

2.3.5 Tahapan *Contextual Teaching Learning* (CTL)

Menurut Rusman (2020) menjelaskan bahwa pendekatan CTL terdiri dari beberapa sintaks atau tahapan utama yang saling berkesinambungan untuk membentuk pembelajaran yang bermakna dan kontekstual. Berikut sintaks atau tahapan pembelajaran CTL :

Tabel 2.1 Sintaks / Tahapan Pembelajaran Melalui CTL

No	Tahap pembelajaran	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	CTL
1	Motivasi dan Apersepsi	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengaitkan materi dengan pengalaman nyata siswa.	Menyimak dan berbagi pengalaman terkait topik	*Constructivism*
2	Eksplorasi	Memberikan permasalahan kontekstual dan memfasilitasi siswa mengeksplorasi masalah.	Mengamati, berdiskusi, mengumpulkan informasi dari berbagai sumber	*Inquiry*
3	Diskusi dan Tanya Jawab	Memberikan pertanyaan pemantik dan membimbing diskusi kelompok	Mengajukan dan menjawab pertanyaan, berdiskusi, menyampaikan pendapat.	*Questioning*
4	Pembelajaran Kolaboratif	Mengorganisasi kerja kelompok dan memfasilitasi interaksi antar siswa.	Bekerja sama dalam kelompok untuk memecahkan masalah atau menyelesaikan tugas	*Learning Community*
5	Pemberian Contoh	Menunjukkan cara atau prosedur penyelesaian soal atau demonstrasi kegiatan	Mengamati contoh dan mengikuti langkah - langkahnya	*Modeling*
6	Refleksi	Membimbing siswa untuk merefleksikan hasil pembelajaran dan proses yang telah dilalui	Menyampaikan pemahaman dan pengalaman belajarnya secara lisan atau tulisan	*Reflection*
7	Penilaian Autentik	Memberikan tugas proyek, presentasi, produk, atau laporan yang relevan dengan materi	Menyelesaikan tugas akhir sebagai bentuk penilaian kompetensi.	*Authentic Assessment*

2.3.6 Keterkaitan *Contextual Teaching Learning* (CTL) dengan Media Pembelajaran

Pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) sebagai salah satu pilihan pendekatan pembelajaran. Pada pendekatan ini guru memberi kaitan antara bahan ajar yang akan dibelajarkan dengan kehidupan nyata peserta didik. Ni Kadek dan Gusti (2020) menyatakan siswa dapat mengerti penyampaian guru karena pendekatan CTL menghadirkan atau mengaitkan bahan pelajaran dengan dunia sesungguhnya yang dialami oleh siswa. Pendekatan CTL menganut aliran *konstruktivism*, artinya siswa belajar melalui "mengalami" bukan "menghafal". Melalui konsep tersebut diharapkan pembelajaran menjadi bermakna karena pembelajaran berlangsung alamiah.

Selain penggunaan pendekatan pembelajaran, komponen pendukung lainnya juga dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Ni Kadek dan Gusti (2020) mengatakan terdapat dua komponen atau elemen yang diperlukan dalam pembelajaran yakni media dan metode pembelajaran. Unsur-unsur tersebut saling terkait dan mempunyai arti yang penting. Alangkah baiknya pembelajaran ditunjang dengan pemanfaatan sumber-sumber belajar lain selain buku sehingga pengetahuan siswa tidak terbatas pada buku dan dapat memperluas pengetahuan yang diperoleh siswa. Sumber belajar yang bisa dimanfaatkan yakni media pembelajaran, contohnya media audio visual dan media digital. Media memiliki keunggulan karena siswa terbantu dengan diilustrasikannya kaitan materi pembelajaran.

2.4 Keterampilan Komunikasi Matematis Siswa

2.4.1 Pengertian Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan penting dalam pembelajaran matematika yang mencerminkan cara siswa mengekspresikan, menjelaskan, dan menyampaikan ide-ide matematis baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep matematika secara mendalam, tetapi juga memungkinkan mereka untuk berpikir kritis, bekerja sama, dan memecahkan masalah secara efektif. Menurut Rahmawati dan Hidayat (2020), komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide, pemikiran, serta memahami dan menginterpretasikan informasi matematika secara tertulis maupun lisan melalui simbol, tabel, diagram, dan bahasa matematika lainnya.

Senada dengan itu, Lestari dan Fitriyani (2021) menyatakan bahwa komunikasi matematis mencakup aktivitas menyatakan ide, menjelaskan proses penyelesaian, berdiskusi tentang solusi masalah, serta menuliskan hasil berpikir dalam bentuk yang dapat dipahami orang lain. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) juga menempatkan komunikasi sebagai salah satu standar proses dalam pembelajaran matematika. Dalam dokumen NCTM yang dikutip oleh Putri & Kurniawan (2022), dijelaskan bahwa melalui komunikasi, siswa tidak hanya memperjelas pemahamannya sendiri, tetapi juga membangun pemahaman bersama dalam konteks sosial belajar.

2.4.2 Jenis – Jenis Komunikasi Matematis

Menurut Nurahman (2011) secara umum komunikasi matematis terbagi atas komunikasi lisan dan tulis. Komunikasi lisan merupakan komunikasi yang terjadi saat kegiatan diskusi kelompok sedangkan komunikasi tulis merupakan komunikasi yang dapat terjadi pada tiga kegiatan, yaitu: 1) memaparkan ide atau situasi dari suatu gambar atau grafik dengan bahasa sendiri dalam bentuk tulis, 2) menggambarkan suatu situasi dengan gambar atau grafik serta 3) menyatakan suatu situasi sesuai model matematika (Rachmayani,2014).

Menurut Yulianto dan Sutiarso (2017) kemampuan komunikasi matematika terbagi menjadi dua yaitu komunikasi lisan (*talking*) dan komunikasi tulis (*writing*). Komunikasi lisan dilihat dari keterlibatan siswa dalam kegiatan diskusi. Sementara komunikasi matematis tulis adalah kemampuan siswa tentang penggunaan kosa kata (*vocabulary*), baik notasi dan struktur matematika dalam menghubungkan dan memahami gagasan untuk pemecahan masalah.

2.4.3 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut NCTM (2000) indikator komunikasi matematis terbagi atas: 1) kemampuan menyampaikan ide matematis secara lisan atau tulisan serta pengungkapkannya secara visual, 2) kemampuan memahami dan mengevaluasi ide matematis secara lisan, tulisan, atau bentuk visual lainnya, 3) kemampuan menggunakan istilah-istilah, notasi matematika serta struktur dalam menyampaikan idenya.

Indikator kemampuan komunikasi matematis siswa menurut Fachrurazi (2011) dapat dilihat dari:

a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, atau mendemonstrasikan serta menggambarkannya secara visual.
b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.
c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-struktur nya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Menurut Sumarmo (2020) komunikasi matematis adalah proses pengungkapan ide – ide matematika melalui dua bentuk yaitu secara lisan dan tulisan. Menurut Lestari dan Fitriyani (2021) bahwa komunikasi tertulis adalah kemampuan siswa dalam menyatakan ide, penjelasan, dan penalaran matematis dalam bentuk tulisan yang logis dan sesuai dengan konvensi matematika. Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan indikator yang digunakan yaitu kemampuan komunikasi matematis secara tulisan. Dapat dilihat dari tebel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No	Aspek Indikator Komunikasi Matematis	Deskriptor Indikator Komunikasi matematis
1	Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, atau mendemonstrasikan serta menggambarkannya secara visual.	Mengekspresikan ide dan menuliskan pemikirannya untuk menyelesaikan masalah.
2	Kemampuan memahami dan mengevaluasi ide matematis secara lisan, tulis, atau bentuk visual lainnya	Memahami ide matematis untuk menyatakan konsep matematika secara tulisan dan mengevaluasi solusi yang ditemukan melalui tulisan.
3	Kemampuan menggunakan istilah-istilah, notasi matematika serta struktur dalam menyampaikan idenya	Menuliskan solusi dengan menggunakan istilah-istilah dan notasi-notasi matematika secara tepat untuk menyajikan idenya dalam menyelesaikan permasalahan.

2.5 Hubungan Pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) dan Kemampuan Komunikasi Matematis

Pendekatan CTL merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pentingnya mengaitkan materi pelajaran dengan konteks kehidupan nyata siswa, baik secara pribadi, sosial, maupun budaya. Menurut Rusman (2020), CTL membantu siswa membangun makna melalui keterlibatan aktif dalam proses belajar, pengalaman nyata, dan kegiatan yang relevan dengan kehidupan mereka. Kemampuan komunikasi matematis merujuk pada keterampilan siswa dalam menyampaikan, menjelaskan, dan menafsirkan ide – ide matematika. Baik secara lisan maupun tulisan, menggunakan bahasa, simbol, dan representasi matematika (Lestari dan Fitriyani, 2021).

Hubungan teoritis antara CTL dengan kemampuan komunikasi matematis yaitu mendorong lingkungan belajar aktif, kolaboratif, dan kontekstual. Hal ini sangat mendukung pengembangan komunikasi matematis siswa. Hubungan ini dapat dijelaskan melalui beberapa aspek berikut :

Tabel 2.3 Hubungan antara pendekatan CTL dengan kemampuan komunikasi matematis

No	ASPEK CTL	HUBUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
1	Konstruktivisme	Siswa mengonstrusi sendiri pemahaman, sehingga terdorong menjelaskan gagasannya secara lisan dan tulisan.
2	Inkuiri	Membiasakan siswa untuk bertanya, menjelaskan langkah, dan mengungkapkan argumen matematis
3	*Questioning*	Melatih siswa dan guru bertanya serta menjawab menggunakan bahasa dan simbol matematika.
4	*Learning Community*	Diskusi kelompok mendorong siswa menyampaikan dan merespon ide matematis secara lisan dan tulisan.
5	Modeling dan Refleksi	Membantu siswa belajar cara

		menyampaikan solusi dan menilai cara berkomunikasi secara tertulis dan lisan.
6	*Authentic Assessment*	Penilaian berbasis tugas kontekstual mendorong siswa menuliskan gagasan dan menjelaskan hasil pemikirannya.

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian (Purba, 2022: 101) bahwa diperoleh terdapat pengaruh model *contextual teaching and learning* (CTL) terhadap kemampuan komunikasi matematis, dimana nilai dari besar pengaruhnya yaitu 68,34%.

2.6 Konektivitas antara Pembelajaran Kontekstual dan Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa

Dalam penelitian yang dilakukan Lubis (2023 : 1479) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi siswa sesudah pembelajaran dengan model *discovery learning* pada materi SPLTV di bantu dengan e-LKPD mengalami peningkatan dibandingkan sebelumnya. Hal ini menunjukkan media pembelajaran dapat membantu peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Media pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis karena media berfungsi sebagai alat bantu visual, audio, atau interaktif yang mendukung siswa dalam memahami, mengolah, dan mengungkapkan ide – ide matematis dengan lebih baik. Berikut adalah beberapa alasan utamanya :

1. Memvisualisasikan Konsep Abstrak

Matematika seringkali melibatkan konsep yang abstrak, media seperti animasi, diagram, simulasi interaktif, atau video dapat membantu siswa memahami makna simbol atau persamaan dan mempermudah siswa dalam menghubungkan antara representasi verbal, simbolik, dan visual.

2. Memfasilitasi Diskusi dan Kolaborasi

Media yang interaktif seperti *mobile learning* berbasis CTL dapat mendorong siswa untuk berdiskusi, bertanya, dan menjelaskan strategi pemecahan masalah kepada teman dan membentuk kemampuan komunikasi matematis melalui interaksi verbal dan tulisan.

3. Menyediakan Representasi Beragam

Media memungkinkan penyajian konsep matematika dalam berbagai bentuk yaitu visual (grafik dan diagram), simbolik (notasi matematika), dan verbal (narasi atau penjelasan tertulis). Dengan beragam representasi, siswa lebih mudah mengembangkan kemampuan menginterpretasikan, menyatakan, dan menuliskan ide matematika.

4. Menumbuhkan Kemandirian dan Refleksi

Media digital seperti *mobile learning* memungkinkan siswa untuk belajar mandiri dan berulang – ulang, serta merefleksikan proses berpikirnya sendiri dengan bantuan berbagai fitur seperti kuis dan pengembangan diri.

5. Meningkatkan Motivasi dan Keterlibatan

Media yang menarik secara visual membuat siswa lebih terlibat secara emosional dan kognitif dalam proses pembelajaran serta terpicu untuk menjelaskan dan membagikan pemahaman mereka kepada orang lain, baik secara lisan maupun tulisan.

2.7 Uraian Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV)

Menurut Saputra dan Wulandari (2021), SPLTV merupakan bentuk sistem persamaan yang masing – masing persamaannya linear dan memuat tiga variabel yang disusun dalam satu sistem. Penyelesaiannya berupa titik perpotongan ketiga

bidang datar dalam ruang dimensi tiga. Setiap persamaan yang berbentuk: $ax + by + cz = d$; dengan a, b, c, dam d adalah konstanta dan a, b, dan c tidak nol disebut "persamaan linear tiga variabel".

Himpunan titik – titik yang memenuhi persamaan tersebut, yaitu $\{(x, y, z)|ax + by + cz = d\}$ adalah suatu bidang datar dalam sumbu – sumbu ortogonal X, Y, dan Z. Bentuk umum sistem persamaan linear dengan tiga variabel adalah sebagai berikut.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

Yang hanya mempunyai satu penyelesaian untuk $x, y, dan\ z$, yaitu (x, y, z).

2.7.1 Menyelesaikan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Untuk mencari penyelesaiannya, serupa dengan persamaan linear dua variabel yang telah dipelajari sebelumnya, yaitu dengan metode substitusi dan eliminasi

1. Metode Substitusi

Penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel (dalam variabel – variabel x, y, dan z) dengan menggunakan metode substitusi ditentukan melalui langkah – langkah sebagai berikut.

a. Pilihlah salah satu persamaan yang sederhana, nyatakan x sebagai fungsi y dan z, atau y sebagai fungsi x dan z, atau z sebagai fungsi x dan y.

b. Substitusikan x, atau y, atau z yang diperoleh pada langkah 1 ke dua persamaan yang lainnya sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
c. Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang diperoleh pada langkah b.
d. Substitusikan dua nilai variabel yang diperoleh pada langkah c ke salah satu persamaan semula untuk memperoleh nilai variabel yang ketiga.

2. Metode Eliminasi

Penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel (dalam variabel – variabel x, y, dan z) dengan menggunakan metode eliminasi ditentukan melalui langkah – langkah sebagai berikut.

a. Eliminasi salah satu variabel, x atau y atau z sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
b. Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel pada langkah a sehingga diperoleh nilai dua variabel, x dan y atau x dan z atau y dan z.
c. Substitusikan nilai – nilai variabel yang diperoleh pada langkah b ke salah satu persamaan semula untuk mendapatkan nilai variabel yang ketiga.

3. Metode Gabungan (Substitusi dan Eliminasi)

Metode ini sering kali diperlukan gabungan metode untuk menyederhanakan SPLTV menjadi bentuk dua variabel (SPLDV) lalu dilanjutkan hingga mendapatkan nilai semua variabel.

2.7.2 Masalah yang Melibatkan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel.

Masalah yang melibatkan Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) adalah masalah matematika yang dapat dimodelkan ke dalam tiga persamaan

linear dengan tiga variabel. Masalah tersebut umumnya berkaitan dengan kehidupan sehari – hari dan melibatkan hubungan kuantitatif antar tiga unsur atau lebih, sehingga dapat diselesaikan menggunakan teknik aljabar. Menurut Fitriyani dan Maulana (2020) masalah SPLTV umumnya muncul dalam konteks yang berkaitan dengan perdagangan, produksi, transportasi, dan pengalokasian sumber daya yang dapat diselesaikan dengan pendekatan numerik maupun grafis.

Contoh masalah yang melibatkan SPLTV yaitu :

Seorang Pedagang membeli tiga jenis barang: beras, gula, dan minyak.

- Pembelian pertama : 2 kg beras, 3 kg gula, 1 liter minyak seharga Rp55.000.
- Pembelian kedua : 1 kg beras, 2 kg gula, 3 liter minyak seharga Rp50.000
- Pembelian ketiga : 3 kg beras, 1 kg gula, 2 liter minyak seharga Rp60.000

Tentukan harga beras dan gula per 1 kg, atau harga minyak per 1 liter.

Dalam penjelasannya masalah ini dapat dimodelkan kedalam SPLTV karena memiliki tiga variabel, yaitu beras, gula, dan minyak. Diperoleh tiga persamaan berdasarkan kombinasi pembelian. Dapat diselesaikan menggunakan metode eliminasi, substitusi, ataupun campuran.

2.8 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan mengenai pemanfaatan media pembelajaran berbasis android. Penelitian pertama Pratama, *et al.,* (2022) dengan judul "Penerapan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan Media interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas V SDN 02 Pandean". Penelitian ini bertujuan untuk penerapan CTL berbantuan media interaktif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matemmatis siswa di kelas V SDN 02 Pandean yang

menunjukkan hasil bahwa terdapat peningkatan dalam setiap siklusnya serta pada saat siklus ke 2 nilai klasikal kemampuan komunikasi matematis telah mencapai presentase ketuntasan klasikal yaitu 85% dalam satu kelas.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian oleh (Simamora *et al.,* 2020) dengan judul pengembangan perangkat pembelajaran berbasis CTL berbantuan ICT untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan rasa percaya diri terhadap siswa SMK Swasta Smart School IT yang menunjukkan hasil bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat efektif ditinjau dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, dan adanya peningkatan rasa percaya diri siswa setelah diadakannya pembelajaran dengan menggunakan pendekatan CTL.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Lubis *et al.,* 2023) dengan judul penerapan model *discovery learning* berbantuan e-LKPD untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X MA pada materi SPLTV menunjukkan hasil bahwa adanya perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa sesudah dan sebelum pembelajaran dengan model *discovery learning* pada materi SPLTV berbantuan e-LKPD.

2.9 Kerangka Berpikir

Media Pembelajaran yang baik adalah Media Pembelajaran yang mampu menarik minat dan memotivasi siswa serta dikaitkan dengan situasi dunia nyata siswa, salah satunya adalah Mobile Learning yang akan dikembangkan penulis menggunakan pendekatan CTL. Mobile Learning ini disajikan dalam bentuk aplikasi yang menggunakan pendekatan CTL untuk mendukung kemampuan komunikasi matematis siswa. Pembelajaran yang menggunakan aplikasi dapat

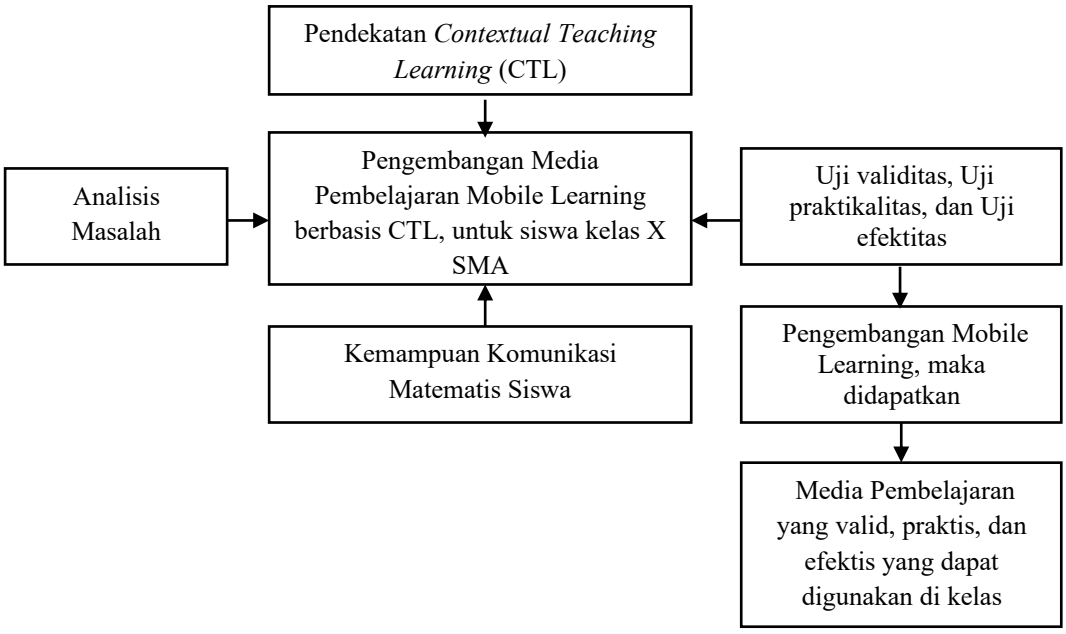
memberikan kesempatan kepada siswa agar lebih semangat dalam belajar matematika, berbasis pembelajaran kontekstual supaya proses belajar dapat bermakna dan dapat diterapkan dalam konteks kehidupan nyata. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Media Pembelajaran Mobile Learning dengan menggunakan pendekatan CTL untuk mendukung kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA.

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model ADDIE. Tahapan model pengembangan ADDIE meliputi tahap menganalisa (*Analyze*), tahap perancangan (*Design*), tahap pengembangan (*Develop*), tahap pelaksanaan (*Implement*), dan tahap evaluasi (*Evaluate*). Media pembelajaran yang dikembangkan harus memenuhi tiga kriteria yaitu validitas (*Validity*), praktis (*Practice*), dan efektif (*efective*). Berikut pengertian masing – masing tahapan menurut Branch (2009) :

1. Analisa (*Analyze*) yaitu mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, tujuan, dan konteks pembelajaran. Tujuannya agar solusi yang dirancang benar – benar sesuai dengan masalah yang ada.
2. Perancangan (*Design*) yaitu merancang strategi pembelajaran, menyusun tujuan pembelajaran, menyusun alur isi, strategi evaluasi, dan spesifikasi media.
3. Pengembangan (*Development*) yaitu membuat dan menguji bahan ajar atau media pembelajaran berdasarkan desain yang telah dibuat.
4. Pelaksanaan (*Implemention*) yaitu menyebarkan atau menerapkan materi yang sudah dikembangkan ke lingkungan nyata. Hal ini dapat dilaksanakan di dalam kelas atau kelompok belajar.

5. Evaluasi (*Evaluation*) yaitu melakukan evaluasi baik evaluasi formatif maupun sumatif terhadap efektivitas pembelajaran dan kualitas produk atau media yang dikembangkan. Evaluasi formatif bertujuan untuk mendapatkan umpan balik guna perbaikan produk atau media yang dikembangkan, sedangkan evaluasi sumatif yaitu dilakukan di akhir proses pengembangan untuk mengukur pencapaian tujuan pengembangan secara keseluruhan.

Adapun kerangka berpikir pengembangan media pembelajaran ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada Gambar 2.4 menggambarkan alur logis dan sistematis dari proses penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis mobile learning dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA. Berikut adalah uraian setiap komponen dalam kerangka berpikir tersebut:

1. Analisis Masalah

Proses ini merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang terjadi di lapangan, khususnya dalam pembelajaran matematika. Permasalahan yang ditemukan dapat berupa rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dan kurangnya media pembelajaran inovatif yang mendukung proses pembelajaran secara kontekstual dan digital.

2. Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL)

Setelah masalah diidentifikasi, pendekatan CTL dipilih sebagai dasar pengembangan media. CTL adalah pendekatan pembelajaran yang mengaitkan materi pelajaran dengan situasi dunia nyata, sehingga siswa lebih mudah memahami dan menerapkan konsep yang dipelajari.

3. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Salah satu aspek penting yang ingin ditingkatkan melalui pendekatan ini adalah kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide, konsep, dan solusi matematika baik secara lisan maupun tulisan.

4. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning berbasis CTL

Berdasarkan pendekatan CTL dan kebutuhan untuk meningkatkan komunikasi matematis, dikembangkan media pembelajaran mobile learning berbasis aplikasi android yang dirancang sesuai karakteristik siswa SMA kelas X.

5. Uji Validitas, Praktikalitas, dan Efektivitas

Setelah media dikembangkan, dilakukan uji validitas (untuk memastikan isi dan desain media sesuai), uji praktikalitas (untuk mengetahui kemudahan penggunaan media), serta uji efektivitas (untuk menilai pengaruh media terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa).

6. Hasil Pengembangan

Jika hasil uji menunjukkan bahwa media valid, praktis, dan efektif, maka media tersebut layak digunakan dalam pembelajaran matematika di kelas. Dengan demikian, tujuan dari pengembangan media tercapai, yaitu menyediakan media pembelajaran berbasis mobile learning yang kontekstual dan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggris disebut *Research and Development* (R&D). Menurut Sukmadinata (2013: 164) Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Dalam penelitian pengembangan harus mengikuti suatu langkah-langkah secara siklus sesuai model pengembangan yang digunakan. Dengan model pengembangan tertentu maka dapat memberikan kerangka kerja untuk pengembangan penelitian guna untuk melakukan penyempurnaan produk yang dihasilkan.

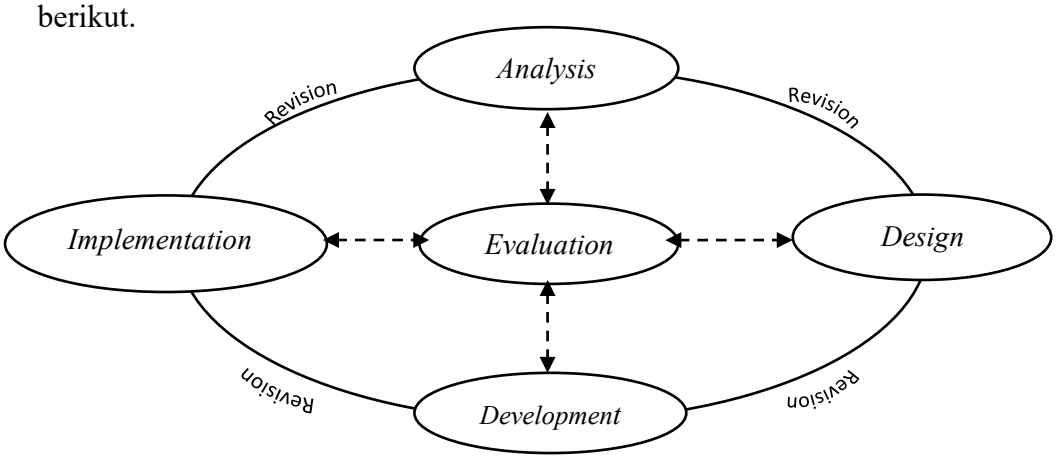
Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang merupakan singkatan dari *Analize* (menganalisa), *Design* (desain), *Develop* (mengembangkan), *Implement* (melaksanakan), dan *Evaluate* (evaluasi).

Menurut Branch (2009: 2) Model pengembangan ADDIE merupakan salah satu alat untuk mengembangkan produk saat ini yang paling efektif karena ADDIE adalah sebuah proses yang berfungsi sebagai pedoman kerangka kerja untuk situasi yang kompleks, sehingga tepat digunakan untuk mengembangkan produk pendidikan dan sumber belajar lainnya. Model ADDIE mengembangkan suatu produk yang kompleks menjadi lebih komplek atau menghasilkan suatu produk yang baru yang lebih baik dari sebelumnya. Produk yang ingin dikembangkan dalam penelitian ini adalah Media Pembelajaran Mobile Learning

dengan menggunakan pendekatan CTL untuk mendukung kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA.

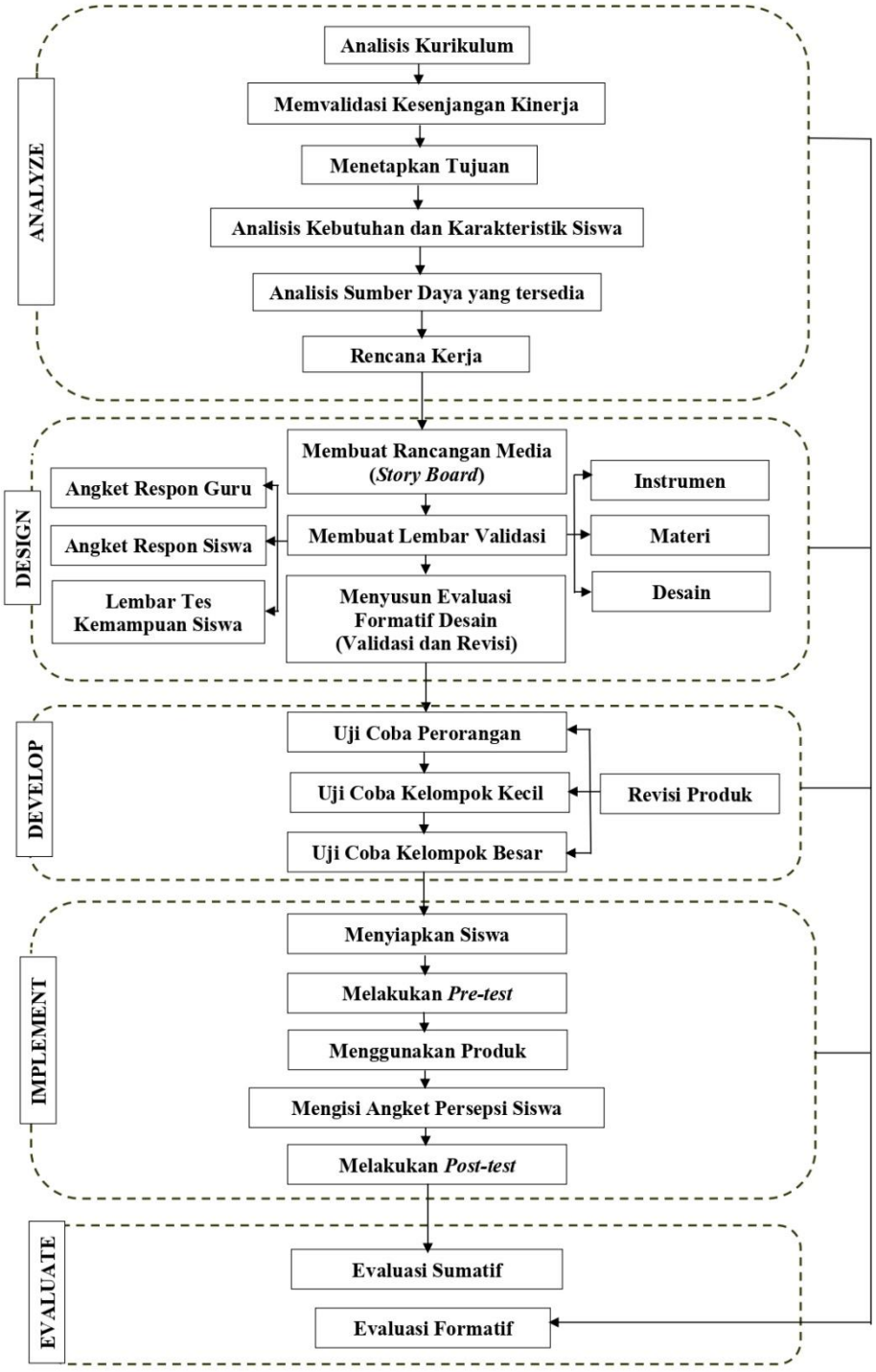
3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan berisi langkah-langkah pengembangan yang dilakukan. Prosedur pengembangan penelitian ini dilakukan mengikuti langkah-langkah model pengembangan ADDIE. Adapun langkah-langkah pengembangan dengan model ADDIE menurut Branch (2009: 2) dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Langkah-langkah Model Pengembangan ADDIE

Dari gambar 3.1 model sistem pengembangan ADDIE dengan prosedurnya dapat dijelaskan dari diagram berikut ini:



Gambar 3.2 Diagram Langkah - Langkah Pengembangan ADDIE

3.2.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis merupakan tahap awal perencanaan, yaitu pemikiran tentang produk baru yang akan dikembangkan. Menurut Branch (2009: 24) tujuan

dari tahap analisis ini yaitu untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan yang terjadi.

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah menganalisa perlunya pengembangan media pembelajaran. Setelah dianalisis perlunya pengembangan media pembelajaran, peneliti perlu menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan media pembelajaran yang baru tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan yang mendasar, analisis ini dilakukan dengan melakukan survei lapangan. Khususnya pada mata pelajaran matematika, guna mengetahui apa saja yang dibutuhkan untuk mendukung terlaksananya penelitian pengembangan ini. Terutama hal-hal mendasar yang erat hubungannya dengan pengembangan media pembelajaran mobile learning ini.

Hasil akhir dari tahap analisis adalah mengenai kondisi awal di lapangan dan perencanaan seperti apa yang perlu dibuat oleh peneliti. Berikut merupakan hal-hal yang dilakukan pada tahap analisis:

3.2.1.1 Analisis Kurikulum

Pada tahap analisis kurikulum berguna untuk mengetahui kurikulum yang berlaku di sekolah, kompetensi dasar, dan indikator pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai bahan materi untuk pembuatan media pembelajaran berupa mobile learning menggunakan pendekatan CTL. Sehingga pada tahap rancangan *design* produk media berupa Mobile learning dapat disesuaikan dengan penggunaan kurikulum yang berlaku di sekolah. Hal ini dapat dilakukan dengan mencari informasi melalui sumber-sumber tentang kurikulum apa yang dipakai yang akan menjadi landasan dalam pembuatan mobile learning. Selain itu juga dibutuhkan informasi dengan menggunakan silabus dan kompetensi dasar yang

digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Tegeh (2014: 42) bahwa Kompetensi apa saja yang harus dikuasai peserta didik setelah memanfaatkan produk pengembangan dalam pembelajaran baik itu dari pengetahuan, sikap maupun keterampilan.

3.2.1.2 Memvalidasi Kesenjangan Kinerja

Menurut Branch (2009:25) tujuan dari memvalidasi kesenjangan kinerja adalah untuk menghasilkan sebuah pernyataan tujuan dasar untuk menetapkan kesenjangan pelaksanaan atau berkaitan dengan masalah, mengetahui penyebabnya dan mencari solusi dari kesenjangan tersebut. Dalam tahap ini untuk mengetahui permasalahan yang terjadi, peneliti melakukan wawancara kepada siswa mengenai kendala siswa dalam pembelajaran matematika dan mengenai lingkungan disekolah.

3.2.1.3 Menetapkan Tujuan

Setelah menganalisis kesenjangan kinerja maka dapat dilakukan menetapkan tujuan. Tujuannya adalah untuk menghasilkan sesuatu yang merespon kesenjangan kinerja yang disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan. Adapun penetapan tujuan dilakukan dengan mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi nyata dan kondisi yang diharapkan, serta memilih atau menetapkan prioritas tindakan (Branch, 2009:33).

Prioritas tindakan yang ditetapkan peneliti adalah mengembangkan Media Pembelajaran Mobile Learning menggunakan pendekatan CTL untuk mendukung kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.

3.2.1.4 Analisis Kebutuhan dan Karakteristik Siswa

Menurut Branch (2009:37) analisis siswa dilakukan dengan tujuan

mengidentifikasi kemampuan awal, pengalaman, preferensi, dan motivasi pembelajaran. Adapun karakteristik yang diidentifikasi antara lain: a) pada kelas berapa dan semester berapa media pembelajaran akan digunakan, (b) kemampuan awal siswa berupa kemampuan siswa pada materi sistem persamaan linear tiga Variabel.

Dari analisis tersebut dan beberapa kebutuhannya inilah yang digunakan sebagai dasar dalam pengembangan media pembelajaran matematika yang akan dibuat. Kegiatan pada tahap ini juga untuk mengetahui bagaimana karakteristik siswa serta mengetahui kemampuan siswa sebelum penggunaan media pembelajaran. Analisis karakteristik siswa kelas X SMA dilakukan dengan survei langsung ke tempat lokasi, dengan mewawancarai bagaimana karakteristik dari siswa tersebut pada guru pengampu pelajaran Matematika terhadap penggunaan media pembelajaran.

3.2.1.5 Analisis Sumber Daya yang Tersedia

Branch (2009:47) menyatakan bahwa tujuan dari tahap ini yaitu mengidentifikasi semua jenis sumber daya yang dibutuhkan. Ada empat jenis sumber daya yang harus diketahui yaitu sumber konten, sumber daya teknologi, fasilitas pengajaran dan sumber daya manusianya sendiri. Semua jenis sumber daya itu harus diketahui agar dapat menyelesaikan proses ADDIE.

a. Sumber daya konten

Sumber daya konten berisi sumber sumber yang menunjang materi pembelajaran seperti buku matematika siswa kelas X SMA.

b. Sumber daya teknologi

Sumber daya teknologi yang tersedia di SMA N 8 Batang Hari dikategorikan cukup, maka harus diberikan alternatif penggunaan Media pembelajaran yang *mobile*.

c. Fasilitas pengajaran

Fasilitas pengajaran berupa kelas yang diperlukan dalam proses penelitian, siswa dan jadwal mata pelajaran matematika siswa kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari.

d. Sumber daya manusia

Sumber daya manusia sangat mempengaruhi desain, pengembangan, serta penerapan dalam lingkungan belajar. Sumber daya manusia tersebut meliputi: guru dan siswa di SMA Negeri 8 Batang Hari.

3.2.1.6 Rencana Kerja

Pada tahap ini dibuat sebuah rencana kerja yang akan menegaskan tentang gambaran produk yang akan dihasilkan oleh peneliti pada tahap akhir pengembangan (Branch, 2009:52).

Adapun rencana kerja pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan analisis kurikulum, memvalidasi kesenjangan kinerja, Menetapkan tujuan, analisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik dan anilisis sumber daya yang tersedia.
2. Membuat hal yang dibutuhkan serta membuat rancangan awal media pembelajaran mobile learning menggunakan pendekatan CTL kelas X SMA pada materi SPLTV.
3. Pemeriksaan rancangan awal media pembelajaran mobile learning menggunakan pendekatan CTL kelas X SMA pada materi SPLTV.

4. Membuat desain media pembelajaran mobile learning menggunakan pendekatan CTL kelas X SMA pada materi SPLTV menggunakan aplikasi *Smart Apps Creator 3*.
5. Melakukan validasi media pembelajaran mobile learning menggunakan pendekatan CTL kelas X SMA pada materi SPLTV. Produk yang telah dibuat divalidasi oleh ahli materi dan ahli desain dan validasi instrumen.
6. Melakukan evaluasi formatif yang bertujuan untuk mendapatkan umpan balik guna perbaikan media yang dikembangkan, dilakukan dalam uji perorangan dan uji coba kelompok kecil untuk melihat tingkat kepraktisan media pembelajaran mobile learning menggunakan pendekatan CTL kelas X SMA pada materi SPLTV.
7. Melakukan implementasi dimana selama proses pembelajaran yang berlangsung dikelas dengan menggunakan media pembelajaran mobile learning menggunakan pendekatan CTL kelas X SMA pada materi SPLTV, maka dilakukan observasi oleh observer dengan posisi yang tidak mengganggu proses pembelajaran.
8. Pada pertemuan terakhir tahap implementasi dilakukan tes kemampuan siswa untuk mengukur keefektifan media pembelajaran mobile learning menggunakan pendekatan CTL kelas X SMA pada materi SPLTV untuk mendukung kemampuan komunikasi matematis siswa.
9. Evaluasi

   Evaluasi yakni memberikan penilaian terhadap produk yang dihasilkan.

3.2.2 Tahap Desain (*Design*)

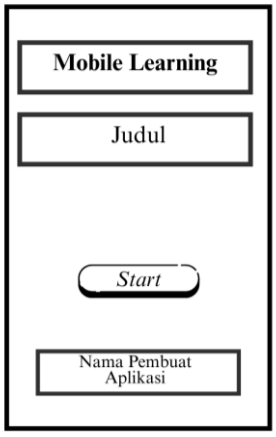
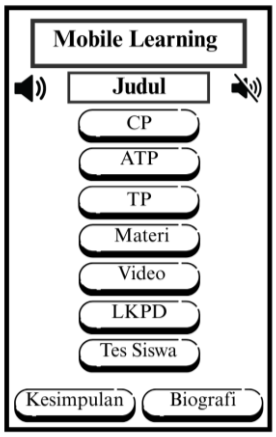
Menurut Branch (2009: 60) Tujuan dari tahap desain yaitu untuk mengadakan atau membuat hal yang dibutuhkan, menyusun evaluasi formatif desain dan menghasilkan strategi pengujian yang tepat. Adapun tahap desain pada pengembangan Media pembelajaran mobile learning menggunakan pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) diuraikan sebagai berikut:

3.2.2.1 Membuat hal yang dibutuhkan

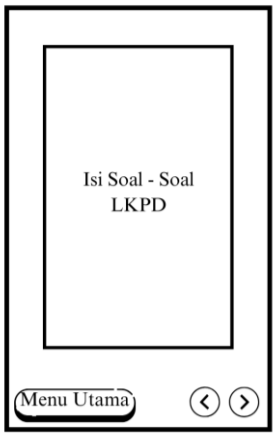
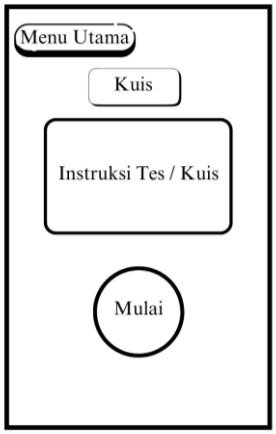
Menurut Branch (2009: 61) pada tahap ini semua hal yang dibutuhkan akan dibuat sesuai dengan yang ada pada tahap analisis. Oleh karena itu pada tahap ini, dilakukan perancangan Media pembelajaran dengan pendekatan CTL dan membuat instrumen penelitian selain media pembelajaran yang dibutuhkan selama penelitian yaitu berupa angket respon, soal tes kemampuan siswa dan lembar validasi ahli (Validasi ahli materi, validasi desain dan validasi instrumen).

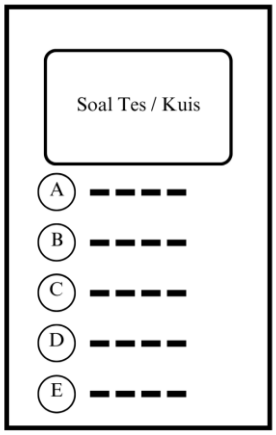
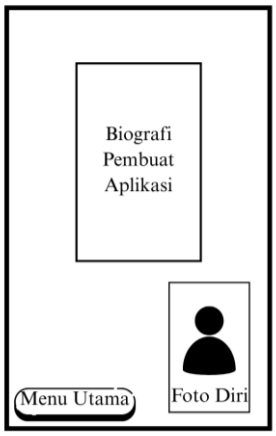
Untuk perancangan Media pembelajaran mobile learning, materi disajikan berdasarkan kompetensi dasar dari materi SPLTV. Adapun produk yang akan dihasilkan oleh peneliti berupa mobile learning dengan pendekatan CTL sebagai media pada saat pembelajaran untuk siswa. Berikut disajikan rancangan awal Media pembelajaran mobile learning dengan pendekatan CTL untuk siswa kelas X SMA.

Tabel 3.1 Storyboard Media Mobile Learning

Halaman	Visual / Tampilan	Konten Utama	Fungsi / Interaktivitas
Tampilan Awal		Judul dan Tombol Untuk masuk	Muncul saat aplikasi dibuka, masuk ketika ditekan tombol "start" ke menu
Menu Aplikasi		Ikon: Capaian, Tujuan, Materi, Video, LKPD, Kuis, Kesimpulan, Biografi Terdapat tombol untuk menghidupkan atau mematikan musik	Navigasi utama
Menu Capaian Pembelajaran		Capaian pembelajaran sesuai kurikulum	tombol menu untuk kembali ke menu utama

Menu Alur Tujuan Pembelajaran		Langkah-langkah tujuan pembelajaran	Geser untuk membaca, tombol menu untuk kembali ke menu
Menu Tujuan Pembelajaran		Tujuan pembelajaran secara spesifik	Geser untuk membaca, tombol menu untuk kembali ke menu
Tampilan Materi		Materi SPLTV dengan pendekatan CTL	Geser untuk membaca, tombol menu untuk kembali ke menu

Tampilan Video		Video penjelasan SPLTV dengan sumber youtube	Tombol play/pause, dan tombol menu untuk kembali ke menu
LKPD		Lembar kerja peserta didik berbasis CTL	Geser untuk membaca, dapat dikerjakan di buku tulis atau kertas, tombol menu untuk kembali ke menu
Kuis		Kuis SPLTV 5 soal dan nilai yang muncul setelah kuis selesai dikerjakan	Klik jawaban, dapat feedback nilai

			
Kesimpulan		Kesimpulan materi	Geser untuk membaca, tombol menu untuk kembali ke menu
Biografi Pembuat		Nama, instansi, kontak	Informasi tentang pengembang

3.2.2.2 Menyusun Evaluasi Formatif Desain

Adapun hal yang dilakukan peneliti pada tahap ini adalah memvalidasi Media pembelajaran dan menentukan kualitas dari Media pembelajaran yang dikembangkan.

1. Validasi oleh Tim Ahli

Media pembelajaran mobile learning dengan pendekatan CTL, angket respon, lembar validasi dan soal tes kemampuan matematika siswa yang telah dirancang kemudian divalidasi oleh pakar atau ahli yaitu dosen atau pakar pratisi yang berpengalaman sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangannya. Saran dan masukan dari ahli tersebut dijadikan sebagai dasar perbaikan selanjutnya dalam pengembangan Media pembelajaran dan juga instrumen penelitian lain seperti angket respon, lembar validasi dan soal tes kemampuan matematika siswa. Dalam hal ini dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli desain dan ahli instrumen. Validator diberi angket sebagai bentuk validasi terhadap semua instrumen yang dibutuhkan. Angket yang diberikan berupa angket tertutup dan terbuka sehingga selain memberikan penilaian validator juga dapat memberikan saran dan kritik terhadap instrumen yang dibutuhkan.

2. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan apabila pada saat tim ahli memvalidasi ditemukan kelemahan pada Media pembelajaran yang dikembangkan, instrumen penelitian lain berupa angket dan lembar tes kemampuan matematika siswa. Selanjutnya kelemahan tersebut dikurangi dengan cara memperbaiki produk yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini khusus untuk Media pembelajaran dengan pendekatan CTL dikatakan valid apabila berada pada kualitas sangat setuju, setuju

atau cukup. Sedangkan butir penilaian yang memperoleh kategori kurang setuju atau tidak setuju akan dipandang sebagai kelemahan dari media yang dikembangkan sehingga perlu direvisi. Selain itu, komentar dan saran dari tim ahli akan menjadi pertimbangan dalam revisi Media pembelajaran yang dikembangkan.

3.2.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan dalam model ADDIE, menurut Branch (2009:83) tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber pembelajaran yang dipilih. Berdasarkan hal tersebut maka dapat diketahui bahwa setelah Media pembelajaran divalidasi oleh validator pada tahap evaluasi formatif desain maka langkah selanjutnya Media pembelajaran di ujicobakan melalui tahap uji coba (evaluasi formatif). Menurut Branch (2009:122) Evaluasi formatif merupakan proses mengumpulkan data yang digunakan untuk merevisi sebelum implementasi. Tujuan dari evaluasi formatif adalah untuk mengidentifikasi produk pengembangan yang dibutuhkan untuk direvisi. Menurut Branch (2009:123) terdapat 3 tahap pada evaluasi formatif yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Setelah dilakukan uji coba maka langkah selanjutnya adalah merevisi produk.

3.2.3.1 Tahap Uji Coba

1. Uji Coba Perorangan (*One-to-one Trial*)

Uji coba perorangan dilakukan untuk memperoleh masukan awal tentang Media pembelajaran yang dikembangkan. Subjek Uji coba perorangan adalah satu orang guru yang berpengalaman dan berkompeten dalam bidangnya. Pada uji coba perorangan digunakan angket terbuka untuk memperoleh masukan awal terhadap

Modul yang akan dikembangkan, dimana data yang diperoleh merupakan data kualitatif. Peneliti merevisi Media pembelajaran berdasarkan data yang terkumpul dari uji coba perorangan dan dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil.

2. Uji Coba Kelompok Kecil (*Small Group Trial*)

Menurut Branch (2009:124) angket optimum dari uji coba kelompok kecil adalah antara 8 hingga 20 orang. Pada tahap uji coba kelompok kecil ini, subjek uji coba peneliti terdiri dari 9 orang peserta didik kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari dimana terdiri dari 3 orang siswa berkemampuan tinggi, 3 orang siswa berkemampuan sedang dan 3 orang siswa berkemampuan rendah.

Tujuan dari uji coba kelompok kecil yaitu untuk menguji kelayakan media pembelajaran yang sedang dikembangkan, kepada subjek peneliti yaitu siswa. Serta meminta siswa untuk memberikan saran agar dapat dilakukan revisi sesuai temuan uji coba kelompok kecil.

3. Uji Coba Kelompok Besar (*Field Tryout*)

Menurut Branch (2009: 124) uji coba kelompok besar (*field tryout*) adalah langkah terakhir pada evaluasi formatif. Uji coba kelompok besar merupakan pengujian dengan siswa pada 1 kelas yang terdiri dari 35 siswa. Tahap uji coba kelompok besar ini akan dilaksanakan juga tahap implementasi.

3.2.3.2 Revisi Produk

Setelah uji coba perorangan dilakukan maka terlebih dahulu Media pembelajaran harus direvisi sesuai dengan komentar dan saran dari guru sebagai subjek uji coba pada uji coba perorangan (*one-to-one trial*). Setelah dilakukan revisi maka selanjutnya dapat dilakukan ujicoba kelompok kecil dengan demikian maka dapat terlihat apakah Media pembelajaran yang telah dibuat perlu direvisi

atau tidak, jika tidak maka dapat langsung dilakukan tahap implementasi, namun jika ada komentar dan saran oleh siswa maka dilakukan perbaikan terlebih dahulu sebelum dilakukan tahap implementasi. Kegiatan yang dilakukan pada ujicoba perorangan dan uji coba kelompok kecil adalah peneliti menunjukkan dan memperkenalkan media pembelajaran mobile learning dan memberi kesempatan kepada guru dan siswa untuk membaca dan belajar menggunakan Media pembelajaran tersebut.

Pada tahap uji coba kelompok besar (*field* trial) kegiatan yang dilakukan yatu memperkenalkan media pembelajaran mobile learning pada siswa dengan jumlah siswa lebih dari 20 siswa kemudian dilakukan revisi terhadap produk karena proses yang dilakukan sama seperti kegiatan pada tahap uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil yaitu memperkenalkan media pembelajaran.

3.2.4 Tahap Pelaksanaan (Implementation)

Tahap implementasi merupakan langkah penerapan produk dari media yang dikembangkan. Menurut Branch (2009: 133) pada tahap implementasi produk yang telah diujicobakan dalam situasi nyata dengan pengajaran yang sesungguhnya dengan menggunakan media pembelajaran mobile learning. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 8 Batang Hari pada kelas X Semester dua (Genap). Selama proses implementasi siswa, aktivitas siswa diamati oleh observer, setelah diimplementasikan semua siswa diberi angket penilaian dan semua siswa diminta mengisi angket penilaian yang diberikan. Selanjutnya siswa juga diberikan tes kemampuan komunikasi matematis. Adapun kisi – kisi lembar

observasi aktivitas siswa. Kisi – kisi angket penilaian siswa dan kisi – kisi tes kemampuan komunikasi matematis yang dimaksud tertera pada tabel berikut :

Tabel 3.2 Kisi – Kisi Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Variabel	Aspek	Indikator
Observasi Aktivitas Siswa	Pendahuluan	Siswa yang menanggapi salam dari guru dan berdoa bersama
		Siswa menanggapi apersepsi yang diberikan guru
		Siswa termotivasi dalam pembelajaran
		Siswa memperhatikan guru dalam menyampaikan tujuan pembelajaran
		Siswa memperhatikan guru dalam menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari
	Kegiatan Inti	Siswa mengamati masalah yang berkaitan dengan materi SPLTV dan penjelasan dari guru tentang penggunaan mobile learning dalam pembelajaran
		Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru jika terdapat ketidakpahaman akan permasalahan atau penjelasan yang telah disampaikan
		Siswa mengikuti perintah guru saat melakukan pembelajaran menggunakan mobile learning
		Siswa mengikuti arahan guru untuk menemukan solusi dengan mengikuti langkah – langkah pembelajaran kontekstual yang telah tersedia di mobile learning
		Siswa berdikusi dengan teman sebangkunya
		Siswa diminta kembali menyelesaikan sebuah permasalahan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematisnya dan mendiskusikan dengan teman sebangkunya. Beberapa hal yang harus dilakukan yaitu sesuai indikator kemampuan komunikasi matematis siswa: 1. Siswa mengekspresikan ide matematis dalam suatu masalah dalam soal matematika. 2. Membuat konsep matematis dalam permasalahan dalam soal matematika. 3. Menyelesaikan permasalahan dengan konsep – konsep matematika.
		Beberapa siswa diminta maju maju ke depan kelas untuk menyampaikan hasil pemecahan masalah yang mereka kerjakan
		Siswa yang lain mengevaluasi jawaban dari

		siswa yang maju kedepan kelas.
		Siswa menyerahkan hasil pekerjaannya kepada guru
		Siswa menyimpulkan hasil pekerjaannya yang mereka kerjakan
		Siswa memperhatikan contoh soal yang dijelaskan guru
		Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya
	Penutup	Siswa mengerjakan latihan pada mobile learning secara individu
		Siswa mengerjakan soal yang diberikan guru sebagai umpan balik
		Siswa yang menyimpulkan hasil pembelajaran hari itu
		Siswa memperhatikan penyampaian guru untuk pertemuan selanjutnya.
		Siswa berdoa dan menjawab salam.

Dalam tabel 3.2 ini, diketahui bahwa aktivitas siswa dibagi berdasarkan tiga tahapan kegiatan pembelajaran: Pendahuluan, Kegiatan Inti, dan Penutup. kegiatan ini memberikan gambaran tentang bagaimana indikator aktivitas siswa mencerminkan keterlibatan mereka dalam pembelajaran berbasis *mobile learning* dengan pendekatan kontekstual.

Tabel 3.3 Kisi – Kisi Angket Persepsi Siswa

Variabel	Aspek	Indikator
Penggunaan Media Pembelajaran Mobile Learning dengan Pendekatan CTL Untuk mendukung Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	Tampilan	Tampilan Mobile Learning Menarik Perhatian Siswa
	Komponen Mobile Learning	Materi Pada mobile learning sesuai dengan materi pokok dalam implementasi kurikulum merdeka
		Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)
		Kesesuaian materi terhadap capaian pembelajaran (CP)
		Unsur – Unsur CTL pada mobile Learning dapat membuat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa
	Kebahasaan	Tata Bahasa dan Penyusunan kalimat mudah dimengerti oleh siswa
		Tampilan tulisan dan gambar pada mobile learning dapat dilihat dengan jelas dan menarik.
	Materi	Materi dan soal dapat menekankan siswa pada

	dalam Mobile Learning	kemampuan komunikasi matematis
		Latihan mudah dipahami dan dikerjakan oleh siswa
		Mobile learning dapat mempermudah siswa dalam memahami materi yang disajikan.
		Unsur – Unsur CTL pada mobile learning dapat diikuti siswa
		Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa
		Mobile learning memiliki perbedaan dengan media pembelajaran matematika yang lain

Pada tabel 3.3, kisi-kisi angket persepsi siswa ini dirancang untuk mengukur bagaimana siswa menilai penggunaan media pembelajaran *mobile learning* yang dikembangkan dengan pendekatan CTL. Dalam aspek tampilan, indikator yang digunakan adalah sejauh mana tampilan dari media mobile learning dapat menarik perhatian siswa. Tampilan yang menarik diyakini mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dan memicu rasa ingin tahu terhadap materi yang disajikan.

Aspek komponen *mobile learning* menekankan pada kesesuaian isi materi dengan kurikulum merdeka, baik dari sisi materi pokok, tujuan pembelajaran (TP), maupun capaian pembelajaran (CP). Materi yang sesuai dan terintegrasi dengan baik akan membantu siswa mencapai kompetensi yang ditargetkan. Selain itu, adanya unsur-unsur CTL dalam media pembelajaran ini diharapkan mampu mendorong peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, seperti menyampaikan ide, menyusun konsep, dan menyelesaikan masalah matematis.

Dari sisi kebahasaan, indikator mencakup kejelasan tata bahasa dan penyusunan kalimat yang mudah dipahami oleh siswa. Visualisasi dalam bentuk tulisan dan gambar juga harus tampil jelas dan menarik agar tidak mengganggu

pemahaman. Bahasa dan tampilan yang ramah siswa menjadi faktor penting agar media pembelajaran efektif digunakan dalam kegiatan belajar.

Selanjutnya, pada aspek materi dalam *mobile learning*, media ini dinilai berdasarkan sejauh mana konten dan soal yang disajikan menekankan pada kemampuan komunikasi matematis, kemudahan latihan untuk dipahami dan dikerjakan, serta kemampuannya dalam membantu siswa memahami materi. Materi juga harus menghadirkan unsur CTL secara nyata agar siswa dapat mengikuti alur pembelajaran dengan baik. Media ini juga diharapkan memberikan pengalaman belajar yang berbeda dan lebih menarik dibandingkan dengan media pembelajaran matematika konvensional. Hal ini pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara lebih optimal. Hal ini di akan didukung dengan tes kemampuan komunikasi matematis dengan indikator pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi – Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Deskripsi
1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika. 2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika, secara lisan ataupun tulisan. Dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar. 3. Menyatakan peristiwa sehari – hari dalam bahasa atau simbol	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan	Menjelaskan konsep sistem persamaan linear tiga variabel	Siswa mampu menjelaskan konsep sistem persamaan linear tiga variabel
		Menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear tiga variabel.	Siswa mampu menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear tiga variabel.

matematika. 4. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.	masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (Berbasis sama) dan fungsi eksponensial.	Menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel untuk menyelesaikan masalah	Siswa mampu menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel untuk menyelesaikan masalah

3.2.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Menurut Branch (2009: 151) tujuan tahap evaluasi adalah menilai kualitas dari produk dan proses. Tahap evaluasi adalah melakukan evaluasi yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif ialah evaluasi yang dilakukan pada masing-masing tahapan yakni tahap *analysis, design*, dan *development*, sedangkan evaluasi sumatif merupakan evaluasi yang dilakukan pada akhir program untuk mengetahui pengaruh produk yang dihasilkan yakni media pembelajaran mobile learning menggunakan pendekatan kontekstual, terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dan kualitas belajar siswa melalui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

3.3 Subjek Uji Coba

Pada penelitian pengembangan media pembelajaran mobile learning dengan pendekatan pembelajaran kontekstual untuk mendukung kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan subjek uji coba yakni peserta didik kelas X atau siswa Fase E SMA N 8 Batang Hari, dengan spesifikasi yakni untuk uji coba kelompok kecil dilakukan terhadap 9 orang peserta didik kelas X SMA N 8 Batang Hari yang diambil berdasarkan kualifikasi tingkat kemampuan peserta

didik sesuai dengan pendapat Rahayuningsih (2018: 4), yaitu 3 orang peserta didik dengan kemampuan rendah, 3 orang peserta didik dengan kemampuan sedang, dan 3 orang peserta didik dengan kemampuan tinggi. sedangkan untuk uji coba kelompok besar dan implementasi akan dilaksanakan pada satu kelas X yang berada pada fase E SMA Negeri 8 Batang Hari.

3.4 Jenis Data dan Sumber Data

3.4.1 Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif.

1. Data Kualitatif

Menurut Riduwan (2015: 5) menyatakan data kualitatif adalah Data yang berhubungan dengan kategorisasi. Data Kualitatif adalah data yang mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, presepsi, dan orang secara individual maupun kelompok Data. Data Kualitatif dalam penelitian ini berupa kritik dan saran-saran dari validator selama proses pengembangan Media Pembelajaran.

2. Data Kuantitatif

Menurut Taniredja (2014:62) Data kuantitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk angka. Data tersebut diperoleh dari data validasi materi dan desain Media pembelajaran dari para ahli, data respon guru dan terhadap isi desain, dan keterbatasan Mobile learning, data hasil observasi aktivitas siswa serta data hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menggunakan Mobile learning. Sehingga, Media pembelajaran yang digunakan dikatakan valid. Mobile learning yang telah valid selanjutnya diujicobakan untuk mengetahui efektifitas.

3.4.2 Sumber Data

Berdasarkan cara memperoleh, sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh langsung melalui sumber utama.

3.5 Instrumen Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan media pembelajaran dengan kualitas baik yaitu mencangkup penilaian Mobile learning yang valid, praktis, dan efektif serta untuk mengukur ketercapaian keberhasilan pengembangan media pembelajaran maka digunakan alat ukur berupa instrumen pengumpulan data. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Instrumen Pengumpulan Data

No	Kriteria	Instrumen
1.	Valid	a. Lembar Validasi desain (Angket Validasi Desain) b. Lembar Validasi Materi (Angket Validasi Materi) c. Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis, Angket Validasi angket respon pendidik dan peserta didik, dan angket validasi lembar observasi aktivitas siswa)
2.	Praktis	a. Lembar praktikalitas Mobile Learning Uji perorangan (Angket Respon Pendidik) b. Lembar praktikalitas mobile learning Uji coba kelompok kecil (Angket respon peserta didik) c. Lembar praktikalitas mobile learning Uji coba kelompok besar (Angket Respon Peserta Didik)
3.	Efektif	a. Lembar Persepsi Siswa b. Lembar observasi aktivitas siswa c. Lembar Tes Kemampuan komunikasi matematis siswa.

3.5.1 Angket

Metode yang digunakan sebagai instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah metode angket. Menurut Uno dan Koni (2014: 129) Angket adalah instrumen pengumpul data penelitian berupa sejumlah pertanyaan yang diberikan secara tertulis yang diberikan kepada subjek penelitian. Berikut angket yang akan digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini:

a. Angket Validasi

Terdapat tiga angket validasi yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu angket validasi instrumen, angket validasi desain dan angket validasi materi. Angket yang pertama adalah angket penilaian validasi instrumen yaitu angket penilaian yang akan dilakukan oleh ahli instrumen untuk mengukur kevalidan ataupun kelayakan dari instrumen yang akan digunakan dalam penelitian yaitu angket validasi, angket respon guru, angket respon siswa dan lembar observasi siswa. Angket yang kedua merupakan angket penilaian validasi desain yang dilakukan oleh ahli desain untuk mengetahui apakah desain yang ada pada Media pembelajaran yang dikembangkan sudah layak dan sesuai. Angket yang ketiga adalah angket penilaian validasi materi. Angket penilaian validasi isi atau materi ini akan dilakukan oleh ahli materi untuk mengetahui apakah isi materi dalam Media pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai atau merujuk pada kurikulum yang berlaku. Angket yang diberikan berupa angket tertutup dan terbuka sehingga akan diberikan komentar dan saran untuk perbaikan produk.

b. Angket Respon Pendidik dan Peserta Didik

Terdapat dua angket tanggapan tentang media pembelajaran mobile learning yang diberikan. Pertama, angket respon pendidik mengenai media pembelajaran yang diberikan pada saat uji coba perseorang. Angket ini diberikan untuk mengetahui tanggapan awal mengenai mobile learning sebelum dilakukan uji coba selanjutnya kepada siswa, kedua adalah angket respon peserta didik yang diberikan pada saat ujicoba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Angket ini diberikan untuk mengetahui respon siswa mengenai mobile learning. Hasil dari angket respon pendidik dan peserta didik ini dapat digunakan sebagai bahan

perbaikan media pembelajaran mobile learning sebelum melakukan tahap implementasi.

c. Angket Persepsi Siswa

Angket persepsi siswa adalah salah satu ukuran keefektifan media pembelajaran mobile learning. Angket persepsi siswa diberikan untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang dikembangkan mendapat respon positif dari siswa atau tidak. Angket ini diberikan dan diisi langsung oleh siswa kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari yang menjadi subjek dalam penelitian ini.

3.5.2 Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk mendapatkan data tentang aktivitas yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran dan untuk mengetahui apakah dengan penggunaan mobile learning yang dikembangkan memberikan kemudahan bagi siswa selama proses pembelajaran. Lembar observasi aktivitas siswa dikatakan valid apabila lembar observasi tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.

3.5.3 Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa pada penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis. Tes ini dilakukan setelah berakhirnya rangkaian pembelajaran. Soal – soal yang digunakan pada tes akhir berbentuk uraian. Alasan digunakan soal berbentuk uraian adalah untuk mengetahui hasil dan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menjawab soal serta mengetahui seberapa dalam materi yang dikuasai oleh siswa.

Tes ini dilakukan setelah uji coba pemakaian produk. Untuk mendapatkan data mengenai hasil belajar kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X, maka disusunlah seperangkat soal – soal tes dalam bentuk soal uraian yang telah memenuhi kriteria dan pedoman penskoran soal. Soal tes hasil kemampuan komunikasi matematis dan pedoman penskoran akan divalidasi oleh tim ahli validasi instrumen soal dan instrumen soal dinyatakan valid dan layak digunakan dalam penelitian.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan suatu cara yang dilakukan untuk menganalisa data yang diperoleh dari instrumen pengumpulan data setelah instrumen diuji cobakan. Dalam penelitian ini teknik analisis data yang dimaksud sesuai dengan instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu analisis terhadap hasil validasi, angket respon pendidik dan peserta didik, dan hasil tes kemampuan siswa.

3.6.1 Analisis Instrumen Validitas

Analisis validitas menggunakan skala likert 1-5 berdasarkan lembar validasi. Menurut Jamieson dalam Budiaji (2013) bahwa kategori respon pada skala likert mempunyai tingkatan tetapi jarak diantara kategori tidak dapat dianggap sama, sehingga skala likert adalah kelas skala ordinal. Skala likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur pendapat/persepsi responden dan berisi pernyataan atau pertanyaan baik positif maupun negatif dengan ketentuan seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.6 Penskoran Intrumen Validasi Ahli

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Cukup Setuju (CS)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

Perhitungan data nilai akhir hasil validasi dianalisis dalam skala (0%-100%) dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{\sum \boldsymbol{x}}{\sum \boldsymbol{n}} \times 100\%$$

Keterangan:

V = nilai validitas

$\sum \boldsymbol{x}$ = skor yang diperoleh

$\sum \boldsymbol{n}$ = skor maksimum

(Dimodifikasi dari Riduwan, 2015:15)

Untuk melihat validitas instrumen maka dilakukan analisis gabungan dari angket validasi terhadap angket validasi desain, angket validasi terhadap angket validasi materi, angket validasi terhadap angket respon guru dan angket validasi terhadap angket respon siswa dengan rumus berikut:

$$V_t = \frac{V_{i1} + V_{i2} + V_{i3} + V_{i4}}{4}$$

Keterangan:

V_t = persentase nilai validitas Instrumen

V_{i1} = persentase nilai validitas instrumen terhadap angket validasi desain

V_{i2} = persentase nilai validasi dinstrumen terhadap angket validasi materi

V_{i3} = persentase nilai validasi instrumen terhadap angket respon guru

V_{i4} = persentase nilai validasi instrumen terhadap angket respon siswa

Untuk melihat validitas Mobile learning maka dilakukan analisis gabungan dari angket validasi ahli desain dan materi dengan rumus berikut:

$$V_s = \frac{V_d + V_m}{2}$$

Keterangan:

V_s =persentase nilai validitas Mobile learning

V_d = persentase nilai validasi desain

V_m = persentase nilai validasi materi (dimodifikasi dari Akbar, 2013: 83).

Kategori validitas Modul berdasarkan nilai akhir yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.7 Kategori Interval Validitas Mobile learning

Interval	Kategori
81,00% – 100,00%	Sangat Valid, dapat digunakan tanpa perbaikan
61,00% – 80,99%	Valid, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil
41,00% – 60,99%	Cukup valid, dapat digunakan namun perlu perbaikan besar
21,00%- 40,99%	Kurang valid, tidak bisa digunakan
0,00% – 20,99%	Tidak valid, tidak bisa digunakan

Berdasarkan Tabel 3.7 dapat dilihat bahwa Media pembelajaran yang dikembangkan bisa di uji coba ketika memiliki skor pada interval 41% - 100%. Sedangkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan tidak bisa di uji coba jika mendapat skor 0% - 40,99% dari validator.

3.6.2 Analisis Instrumen Kepraktisan

Analisis data praktikalitas diperoleh dari instrumen angket respon pada uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil dimana penskorannya menggunakan

skala likert untuk mengukur respon negatif atau positif dibuat dengan interval 1-5. Hal ini dilakukan berdasarkan pendapat Basuki (2014: 199) bahwa skala likert disukai yang berbentuk simetri atau seimbang. Dari pernyataan tersebut menjadi dasar dalam menentukan interval penilaian Angket respon pada uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil. Adapun pedoman penskoran angket respon guru dan siswa pada uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil tertera pada tabel berikut.

Tabel 3.8 Penskoran Intrumen Praktikalitas Angket Respon pada Uji Coba Perorangan dan Uji Coba Kelompok Kecil

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Cukup Setuju (CS)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

Selanjutnya Analisis kepraktisan dari Angket Respon pada uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil ditentukan melalui teknik analisis data berikut ini :

$$P = \frac{\sum \boldsymbol{x}}{\sum \boldsymbol{n}} \times 100\%$$

Keterangan :

P = nilai praktikalitas

$\sum \boldsymbol{x}$ = skor yang diperoleh

$\sum \boldsymbol{n}$ = skor maksimum

Setelah nilai praktikalitas angket respon pada uji coba perorangan dan kelompok kecil diperoleh, maka dilakukan analisis untuk memperoleh nilai

kepraktisan dari Media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{P_g + P_s}{2}$$

Keterangan:

P =nilai praktikalitas Mobile learning (%)

P_g = nilai praktikalitas angket uji coba perorangan (%)

P_s = nilai praktikalitas angket uji coba kelompok kecil (%)

Kategori praktikalitas perangkat pembelajaran berdasarkan nilai kepraktisan yang diperoleh dapat diamati pada tabel berikut.

Tabel 3.9 Kategori Interval Praktikalitas Mobile Learning

No	Interval (%)	Kategori
1	81,00% – 100,00%	Sangat praktis, digunakan tanpa perbaikan
2	61,00% – 80,99%	Praktis, dapat digunakan namun perlu sedikit revisi
3	41,00% – 60,99%	Cukup praktis, perlu perbaikan, disarankan tidak dipergunakan
4	21,00% – 40,99%	Kurang praktis, tidak bisa digunakan
5	0,00 % – 20,99%	Tidak praktis, sangat tidak bisa digunakan

Berdasarkan tabel 3.9 perangkat pembelajaran dikatakan dapat digunakan apabila berada pada interval 61% - 100%, sedangkan perangkat pembelajaran dikatakan tidak dapat gunakan apabila berada pada interval 0% - 60,99%.

3.6.3 Analisis Instrumen Keefektifan

Efektifitas mobile learning dapat dilihat dari angket respon peserta didik dan mendukung atau tidaknya mobile learning terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa ketika diberikan soal *pre test* dengan soal *post test* kemampuan komunikasi matematis.

Analisis angket respon peserta didik dilakukan dengan menggunakan skala likert untuk melihat respon positif atau negatif siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan yaitu mobile learning. Penskoran instrumen efektifitas angket respon peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.10 Penskoran Intrumen Efektifitas angket Penilaian Peserta Didik

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Cukup Setuju (CS)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

Selanjutnya setelah diperoleh skor angket respon peserta didik maka dilakukan analisis untuk melihat presentase efektivitas dari mobile learning dengan menggunakan rumus berikut.

$$E = \frac{\sum \boldsymbol{x}}{\sum \boldsymbol{n}} \times 100\%$$

Keterangan :

E = nilai efektivitas

$\sum \boldsymbol{x}$ = skor yang diperoleh

$\sum \boldsymbol{n}$ = skor maksimum

Setelah mendapatkan persentase efektivitas dari angket respon peserta didik kemudian persentase tersebut diinterpretasikan untuk mengetahui tingkat keefektifan dari *mobile learning* yang sudah digunakan. Tingkat keefektifan mobile learning di kategorikan berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3.11 Kategori Interval efektivitas Mobile Learning

No	Interval (%)	Kategori
1	81,00% – 100,00%	Sangat efektif
2	61,00% – 80,99%	Efektif
3	41,00% – 60,99%	Cukup efektif
4	21,00% – 40,99%	Kurang efektif
5	0,00 % – 20,99%	Tidak efektif

Analisis selanjutnya dari tes kemampuan komunikasi matematis siswa akan dihasilkan tingkat kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang diskor berdasarkan pedoman penskoran tes kemampuan komunikasi matematis siswa seperti pada tabel 3.12.

Tabel 3.12 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis siswa

No	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Respon Peserta Didik	Skor
1	Mengekspresikan ide dan menuliskan pemikirannya untuk menyelesaikan masalah	Mampu	2
		Mampu Hanya Sebagian	1
		Tidak Mampu	0
2	Memahami ide matematis untuk menyatakan konsep matematika secara tertulis dan mengevaluasi solusi yang ditemukan melalui tulisan	Mampu	2
		Mampu Hanya Sebagian	1
		Tidak Mampu	0
3	Menuliskan solusi dengan menggunakan istilah – istilah dan notasi – notasi matematika secara tepat untuk menyajikan idenya dalam menyelesaikan permasalahan	Mampu	2
		Mampu Hanya Sebagian	1
		Tidak Mampu	0

Untuk melihat peningkatan keterampilan Kemampuan Komunikasi matematis siswa dihitung menggunakan n-gain score (Warda, 2018). N–Gain menunjukkan perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah perlakuan. N–Gain dirumuskan sebagai berikut :

$$N_{gain} = \frac{N_{post} - N_{pre}}{N_{maks} - N_{pre}}$$

Keterangan :

N_{gain} = Skor gain hasil perhitungan

N_{post} = Nilai postest yang diperoleh siswa

N_{maks}= Nilai maksimum yang bisa diperoleh siswa

N_{pre} = Nilai pretes yang diperoleh siswa

Selanjutnya dari hasil perhitungan N–gain dikonversi dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 3.13 Nilai Skor N-gain dan Kategorinya

Skor N-gain	Kategori
N-gain ≥ 0,70	Tinggi
0,30 ≤ N-gain < 0,70	Sedang
N-gain < 0,30	Rendah

Tabel 3.13 digunakan untuk mengkategorikan tingkat peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti suatu proses pembelajaran. Skor N-gain sendiri merupakan hasil perhitungan dari peningkatan nilai *pre test* dan *post test* yang dinormalisasi. Berdasarkan tabel 3.13, N-gain diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kategori tinggi diberikan jika skor N-gain lebih besar atau sama dengan 0,70 (N-gain ≥ 0,70), yang menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar sangat signifikan. Kategori sedang berada pada rentang 0,30 hingga kurang dari 0,70 (0,30 ≤ N-gain < 0,70), yang menandakan adanya peningkatan yang cukup. Sementara itu, kategori rendah diberikan jika skor N-gain kurang dari 0,30 (N-gain < 0,30), yang menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa masih tergolong minim. Klasifikasi ini penting untuk mengevaluasi efektivitas suatu media pembelajaran *mobile learning* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Terdapat hasil dari penelitian ini, yaitu (1) sebuah media pembelajaran *mobile learning* dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, (2) penilaian oleh ahli instrumen, ahli materi dan desain terhadap media pembelajaran *mobile learning* yang telah dibuat, (3) tanggapan guru dan persepsi siswa terhadap penggunaan *mobile learning* yang didapat dari angket dan telah divalidasi oleh ahli instrumen, dan (4) hasil belajar peserta didik (post test) terhadap penggunaan *mobile learning* dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Media pembelajaran *mobile learning* yang dikembangkan dalam penelitian ini dikembangkan dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, and Evaluation)*.

4.1.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap ini merupakan tahapan pertama yang harus dilakukan oleh peneliti untuk mengembangkan suatu media dengan model ADDIE. Dalam upaya mengembangkan media pembelajaran *mobile learning* dengan pendekatan CTL, perlu melakukan analisis pada beberapa hal, diantaranya sebagai berikut :

1. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum ini dilakukan untuk mengetahui kurikulum yang dilaksanakan di sekolah tersebut, capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran,

tujuan pembelajaran, serta mengetahui materi apa saja yang ada pada pembelajaran matematika khususnya materi kelas X fase E. Selain itu, dibutuhkan informasi dengan menggunakan alur tujuan pembelajaran (ATP) yang digunakan dalam proses pembelajaran. Sehingga pada tahap rancangan *design* produk dapat disesuaikan dengan penggunaan kurikulum yang berlaku di sekolah.

Berdasarkan analisis ini, diperoleh informasi bahwa SMA Negeri 8 Batang Hari di kelas X sudah menerapkan kurikulum merdeka. Dengan kurikulum tersebut, diperoleh Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang diterapkan untuk materi SPLTV kelas X Fase E adalah :

a. Capaian Pembelajaran (CP)

Pada capaian umum, peserta didik mampu memahami konsep – konsep matematika secara bermakna, menggunakan keterampilan matematika dalam pemecahan masalah, bernalar, serta mampu mengomunikasikan ide secara logis dan sistematis.

Pada elemen capaian pembelajaran di bagian aljabar, terdapat tiga capaian, yaitu (1) Memahami bentuk aljabar (fungsi, persamaan, pertidaksamaan), (2) menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear dan kuadrat, (3) memahami fungsi kuadrat dan representasinya (grafik, tabel, dan rumus).

b. Tujuan Pembelajaran (TP)

Setelah mengetahui capaian pembelajaran (CP), untuk materi SPLTV memiliki beberapa tujuan pembelajaran (TP) diantaranya :

1) Mengidentifikasi bentuk umum sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) dan komponen – komponennya.
2) Menyelesaikan Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) dengan menggunakan metode substitusi, eliminasi, maupun campuran.
3) Menerapkan sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah kehidupan sehari – hari atau masalah nyata.
4) Mengomunikasikan proses penyelesaian dan solusi SPLTV secara tertulis maupun lisan menggunakan representasi yang tepat.

Di dalam penelitian, peneliti hanya mengambil materi sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) dikarenakan dalam materi tersebut dapat digunakan dalam melihat kemampuan komunikasi matematis siswa. Kesulitan yang sering dijumpai pada materi ini yaitu kesulitan siswa dalam menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan SPLTV dengan cara matematis.

2. Memvalidasi Kesenjangan Kerja

Pada tahap ini peneliti meminta tanggapan guru matematika di SMA Negeri 8 Batang Hari dengan tujuan untuk mengetahui lebih jelas masalah yang ada sehingga menyebabkan kesenjangan yang terjadi. Hal ini dilakukan dengan melakukan diskusi dan observasi bersama guru matematika yang mengajar di sekolah tersebut.

Berdasarkan dari hasil diskusi dan observasi, ditemukan beberapa masalah dan kendala yang terjadi, penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran matematika masih tergolong minim. Pembelajaran masih

didominasi oleh metode konvensional yang berpusat pada guru, sementara pemanfaatan media yang dapat menunjang keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak matematika masih sangat terbatas. Media pembelajaran yang tersedia pun sebagian besar bersifat cetak atau berbasis presentasi statis, dan belum dikembangkan secara maksimal dalam bentuk *mobile learning* yang adaptif terhadap perkembangan teknologi saat ini.

Di sisi lain, keberadaan gadget atau perangkat mobile seperti smartphone dan tablet yang telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari siswa belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sarana pendukung pembelajaran. Pemanfaatan perangkat tersebut dalam proses pembelajaran masih minim, baik dari segi ketersediaan media yang kompatibel, maupun dari sisi integrasi pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik teknologi mobile.

Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis mobile learning yang tidak hanya dapat diakses melalui perangkat digital secara fleksibel, tetapi juga dirancang dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai, seperti pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL), guna mendorong pemahaman konsep serta kemampuan komunikasi matematis siswa secara lebih efektif.

Dari beberapa kesenjangan kerja yang terjadi dilapangan dengan yang diharapkan sangat berbeda sehingga peneliti tertarik mengembangkan media pembelajaran berupa *mobile learning* untuk membuat siswa lebih tertarik dan aktif dalam proses pembelajaran serta lebih memfokuskan peserta didik untuk dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan

menggunakan langkah – langkah pembelajaran kontekstual atau lebih dikenal CTL.

3. Menetapkan Tujuan

Setelah menganalisis kesenjangan kinerja dan mengetahui permasalahan yang ada, langkah selanjutnya pada tahap analisis adalah menetapkan tujuan. Tujuan ditetapkan berdasarkan kesenjangan antara kondisi nyata dan kondisi ideal yang diharapkan serta memprioritaskan tindakan dari kesenjangan tersebut.

Berdasarkan pengamatan peneliti dan hasil observasi, diketahui kesenjangan yang terjadi atau kondisi nyata diantaranya adalah media pembelajaran yang masih minim digunakan oleh siswa, sehingga pembelajaran terlihat monoton. Jika media pembelajaran yang digunakan menarik, maka siswa akan mudah untuk memahami dan juga aktif dalam pembelajarannya.

Berdasarkan hal tersebut, tujuan yang ditetapkan adalah peneliti mengembangkan media pembelajaran berbentuk *mobile learning* menggunakan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Mobile learning yang dibuat dalam bentuk aplikasi yang bisa di instal di perangkat yang dimiliki siswa, jadi dengan aplikasi tersebut memudahkan siswa belajar dimanapun dan membuat siswa lebih tertarik lagi dalam melaksanakan pembelajaran matematika.

Dengan mengembangkan media pembelajaran *mobile learning,* maka akan memperoleh tujuan agar siswa menjadi tertarik dan siswa akan lebih dapat memahami konsep dari materi yang disampaikan, serta pengembangan *mobile*

learning ini juga dapat membantu siswa untuk memahami materi SPLTV dan implementasinya saat pembelajaran sedang berlangsung.

4. Analisis Kebutuhan dan Karakteristik Peserta Didik

Kompetensi yang dimiliki peserta didik dapat diketahui melalui proses analisis karakteristik peserta didik, yaitu meliputi karakteristik khusus, seperti pengetahuan, keterampilan, dan sikap awal peserta didik. Dan karakteristik umum, seperti kelas berapa, jenis kelamin, latar belakang, kebiasaan, dan sebagainya.

Setelah peneliti melaksanakan pengamatan di SMA Negeri 8 Batang Hari, diperoleh beberapa informasi mengenai karakteristik peserta didik. Analisis karakteristik peserta didik yakni berkaitan dengan pengetahuan, kelas, jenis kelamin, dan cara belajar masing – masing peserta didik.

Berdasarkan hasil diskusi dengan guru matematika di sekolah tersebut, peserta didik pada kelas X memiliki kemampuan komunikasi matematis yang masih tergolong rendah. Pembelajaran yang dilakukan oleh guru lebih sering secara individu, guru jarang mengajar peserta didik secara kelompok karena dinilai cukup sulit pelaksanaannya. Secara umum masing – masing peserta didik memiliki cara belajar yang sama, yaitu mencatat dan menghapal rumus.

Sedangkan dari beberapa paparan yang telah dijabarkan, dapat peneliti analisis bahwa peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan juga menarik perhatian siswa untuk dapat dengan mudah dalam memahami konsep, dan isi materi secara lengkap dengan diikuti langkah-langkah pembelajarannya serta penggunaan model pembelajaran yang sesuai dengan

tingkat pemahaman yang diharapkan untuk peserta didik. Selain itu, peserta didik juga tidak terlalu aktif dalam pembelajaran, sehingga dapat peneliti analisis bahwa peserta didik membutuhkan pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran yakni dengan menggunakan model pembelajaran yang kontekstual atau juga dikenal *contextual teaching and learning* (CTL), dalam penggunaan langkah – langkah CTL dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan karakteristik dan kebutuhan peserta didik khususnya kelas X di SMA Negeri 8 Batang Hari, peneliti mendapatkan informasi pengamatan langsung dan dari guru lain yang mengajar bahwa diperlukan media pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, isi materi lengkap, menarik, dan mudah diikuti langkah – langkah pembelajarannya, serta dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yang masih tergolong rendah. Oleh karena itu, dari hasil analisis tersebut, akan diperoleh informasi tentang apa yang dibutuhkan dan inilah yang digunakan sebagai dasar pengembangan media pembelajaran yang akan dibuat peneliti dalam merancang sebuah *mobile learning* dengan pendekatan CTL yang dapat digunakan pada perangkat yang dimiliki siswa, agar siswa tertarik dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran, dan memahami materi SPLTV dengan pendekatan CTL sehingga dapat membantu proses peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

5. Analisis Sumber Daya yang Tersedia

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti di SMA Negeri 8 Batang Hari, sumber daya yang tersedia di sekolah tersebut dapat di analisis sebagai berikut :

1) Sumber daya konten berupa buku matematika Kelas X Kurikulum merdeka dan LKS Matematika pegangan siswa.
2) Sumber daya teknologi berupa perangkat gawai atau *smartphone* yang dimiliki oleh masing – masing siswa.
3) Fasilitas pengajaran berupa ruang kelas dan perpustakaan yang memadai.
4) Sumber daya manusia yaitu terdiri dari guru matematika, dan siswa kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari.

6. Rencana Kerja

Adapun rencana kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1) Membuat storyboard dan desain media pembelajaran berupa *mobile learning*.
2) Menyusun tujuan pelaksanaan atau pengembangan.
3) Menghasilkan strategi pengujian.
4) Memvalidasi media pembelajaran. Validasi ini dilakukan oleh ahli instrumen, ahli materi, dan ahli desain.
5) Evaluasi formatif (uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar).
6) Implementasi.
7) Evaluasi.

4.1.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan ini, peneliti merancang media pembelajaran *mobile learning* dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA untuk materi sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV). Menurut Branch (2009: 60) prosedur umum yang dilakukan pada tahap desain yaitu mengadakan atau membuat hal yang dibutuhkan, menyusun evaluasi formatif desain, dan menghasilkan strategi pengujian.

1. Membuat hal yang dibutuhkan.

Menurut Branch (2009: 61) pada tahap ini semua hal yang dibutuhkan akan dibuat sesuai dengan yang ada pada tahap analisis. Semua hal yang dibutuhkan untuk membuat produk sesuai dengan rancangan mulai direalisasikan. Untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Berikut adalah hal – hal yang diperlukan untuk menghasilkan media pembelajarn *mobile learning* dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa :

1) Rancangan Media pembelajaran *mobile learning* dengan pendekatan CTL.

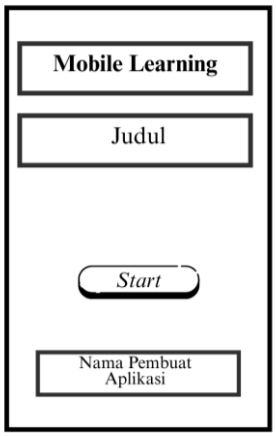
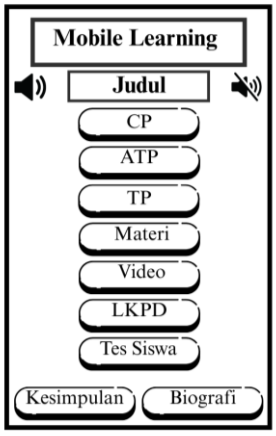
Rancangan atau *Story Board* dalam pembuatan suatu media penting untuk dilakukan agar media yang dibuat sesuai dengan yang dibutuhkan. Pada tahap ini peneliti merancang produk berupa *mobile learning* dengan pendekatan CTL. Adapun tahapan awal yang dilakukan untuk mendesain *mobile learning* yaitu

mengumpulkan informasi terkait materi dari berbagai sumber, seperti buku, internet maupun media – media pembelajaran lainnya.

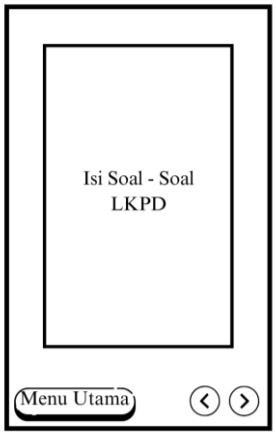
a. Membuat *Story Board*

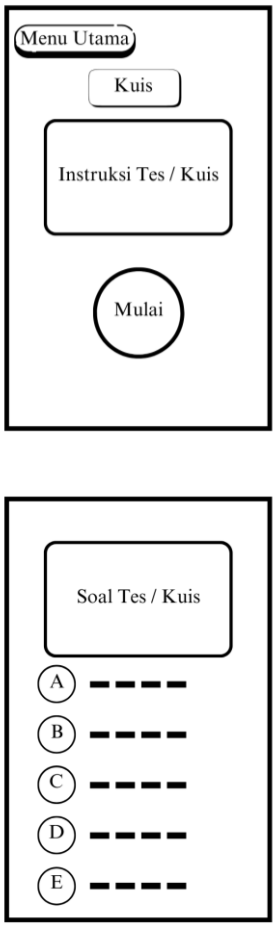
Pada tahap ini, tujuan instruksional berupa semua tujuan yang ada pada tahap analisis mulai direalisasikan untuk menghasilkan produk yang dapat digunakan dalam pembelajaran dengan membuat cerita atau penjelasan melalui gambar sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk merancang skenario produk. *Story Board* media pembelajaran *mobile learning* adalah sebagai berikut :

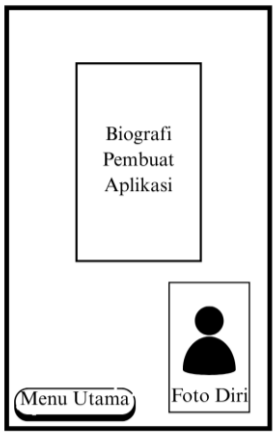
Tabel 4.1 : ***Story Board Mobile Learning***

Halaman	**Visual / Tampilan**	**Konten Utama**	**Fungsi / Interaktivitas**
Tampilan Awal		Judul dan Tombol Untuk masuk	Muncul saat aplikasi dibuka, masuk ketika ditekan tombol "start" ke menu
Menu Aplikasi		Ikon: Capaian, Tujuan, Materi, Video, LKPD, Kuis, Kesimpulan, Biografi Terdapat tombol untuk menghidupkan atau mematikan musik	Navigasi utama

Menu Capaian Pembelajaran		Capaian pembelajaran sesuai kurikulum	tombol menu untuk kembali ke menu utama
Menu Alur Tujuan Pembelajaran		Langkah-langkah tujuan pembelajaran	Geser untuk membaca, tombol menu untuk kembali ke menu
Menu Tujuan Pembelajaran		Tujuan pembelajaran secara spesifik	Geser untuk membaca, tombol menu untuk kembali ke menu

Tampilan Materi		Materi SPLTV dengan pendekatan CTL	Geser untuk membaca, tombol menu untuk kembali ke menu
Tampilan Video		Video penjelasan SPLTV dengan sumber youtube	Tombol play/pause, dan tombol menu untuk kembali ke menu
LKPD		Lembar kerja peserta didik berbasis CTL	Geser untuk membaca, dapat dikerjakan di buku tulis atau kertas, tombol menu untuk kembali ke menu

Kuis		Kuis SPLTV 5 soal dan nilai yang muncul setelah kuis selesai dikerjakan	Klik jawaban, dapat feedback nilai
Kesimpulan		Kesimpulan materi	Geser untuk membaca, tombol menu untuk kembali ke menu

Biografi Pembuat		Nama, instansi, kontak	Informasi tentang pengembang

b. Membuat media pembelajaran *mobile learning*

Setelah *story board* dirancang, langkah selanjutnya adalah membuat *mobile learning* dengan pendekatan CTL pada materi SPLTV sebagai berikut :

1. Tampilan Awal *Mobile Learning*

Hasil perancangan desain tampilan awal *mobile learning* berisi judul dari materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Dan tombol *Start* yang dapat ditekan untuk siswa dapat masuk kedalam aplikasi pembelajaran tersebut.

Gambar 4.1 Tampilan Awal *Mobile Learning*

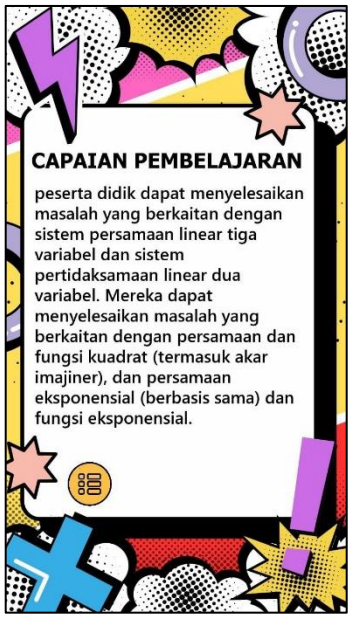
2. Tampilan Menu *Mobile Learning*

Pada tampilan menu, memuat isi menu – menu yang bisa diakses oleh siswa, terdapat menu capaian pembelajaran (CP), alur tujuan pembelajaran (ATP), tujuan pembelajaran (TP), materi pembelajaran, video pembelajaran, LKPD, tes untuk siswa, kesimpulan, dan biografi.

Gambar 4.2 Tampilan Menu

3. Tampilan Halaman Capaian Pembelajaran (CP)

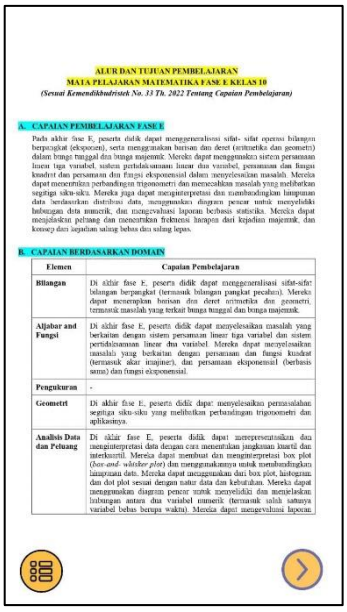
Pada halaman ini berisi capaian pembelajaran atau sering disingkat CP, CP merupakan kompetensi inti yang harus dicapai oleh peserta didik pada setiap fase perkembangan belajar. CP menjadi acuan utama dalam merancang pembelajaran dan penilaian.



Gambar 4.3 Tampilan Halaman CP

4. Tampilan Halaman Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Pada halaman ini berisi alur tujuan pembelajaran atau biasa disingkat ATP, ATP merupakan susunan atau urutan tujuan pembelajaran yang disusun secara logis dan sistematis dari awal hingga akhir suatu fase pembelajaran, untuk mencapai capaian pembelajaran (CP).



ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN
MATA PELAJARAN MATEMATIKA FASE E KELAS 10
(Sesuai Kemendikbudristek No. 33 Th. 2022 Tentang Capaian Pembelajaran)

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE E

Pada akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat- sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen), serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri) dalam bunga tunggal dan bunga majemuk. Mereka dapat menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, persamaan dan fungsi kuadrat dan persamaan dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Mereka dapat menentukan perbandingan trigonometri dan menyelesaikan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku. Mereka juga dapat menginterpretasi dan membandingkan himpunan data berdasarkan distribusi data, menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki hubungan data numerik, dan mengevaluasi laporan berbasis statistika. Mereka dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk, dan konsep dan kejadian saling bebas dan saling lepas.

B. CAPAIAN BERDASARKAN DOMAIN

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	Di akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan). Mereka dapat menerapkan barisan dan deret aritmetika dan geometri, termasuk masalah yang terkait bunga tunggal dan bunga majemuk.
Aljabar and Fungsi	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar irasional), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.
Pengukuran	-
Geometri	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase E, peserta didik dapat merepresentasikan data menginterpretasi data dengan cara menentukan jangkauan kuartil dan interkuartil. Mereka dapat membuat dan menginterpretasi box plot (*box-and- whisker plot*) dan menggunakannya untuk membandingkan himpunan data. Mereka dapat menggunakan dan box plot, histogram, dan dot plot sesuai dengan natur data dan kebutuhan. Mereka dapat menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki dan menjelaskan hubungan antara dua variabel numerik (termasuk salah satunya variabel bebas berupa waktu). Mereka dapat mengevaluasi laporan

Gambar 4.4 Tampilan Halaman ATP

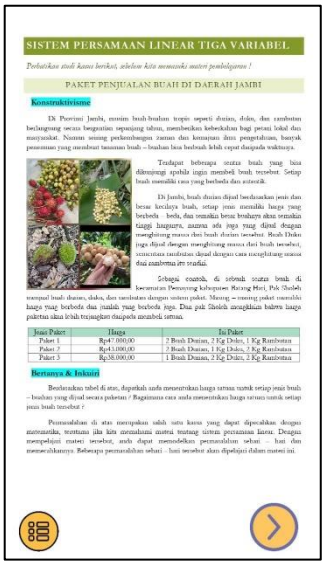
5. Tampilan Halaman Tujuan Pembelajaran (TP)

Pada halaman ini berisi tujuan pembelajaran atau biasa disingkat TP, dalam kurikulum merdeka TP merupakan pernyataan yang menjelaskan kompetensi atau kemampuan yang harus dicapai oleh peserta didik dalam satu atau beberapa kegiatan pembelajaran sebagai bagian dari proses menuju capaian pembelajaran (CP).

Gambar 4.5 Tampilan Halaman Tujuan Pembelajaran

6. Tampilan Halaman Materi SPLTV

Pada halaman ini berisi materi yang dipelajari, yaitu SPLTV. Materi menggunakan langkah - langkah pendekatan CTL yang dalam aplikasi.



Gambar 4.6 Tampilan Halaman Materi

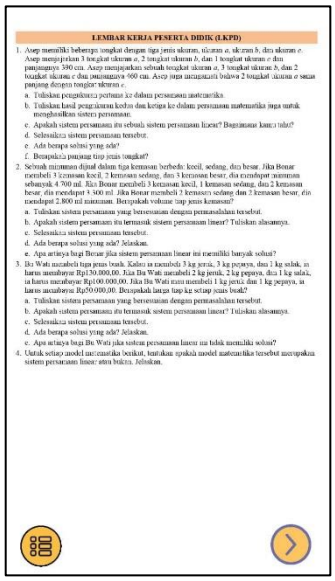
7. Tampilan Halaman Video Pembelajaran SPLTV

Pada halaman ini, berisi video yang bisa di tonton oleh siswa, dimana video berisi tentang penjelasan dan contoh dari materi SPLTV.

Gambar 4.7 Tampilan Halaman Video

8. Tampilan Halaman Lembar Kerja Peserta Didik

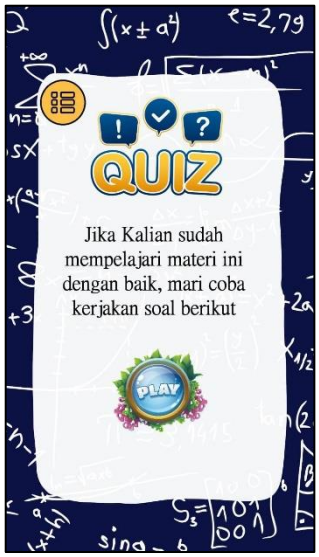
Pada halaman ini, berisi soal – soal yang dapat dikerjakan siswa untuk mengetahui kemampuannya terhadap materi SPLTV.



Gambar 4.8 Tampilan Halaman LKPD

9. Tampilan Menu Tes Untuk Siswa

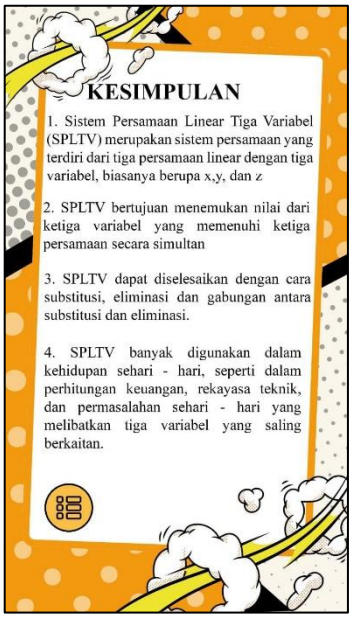
Pada menu ini, siswa dapat mengerjakan tes dan siswa dapat mengetahui nilai secara langsung dengan mengerjakan tes tersebut.



Gambar 4.9 Tampilan Menu Tes

10. Tampilan Menu Kesimpulan

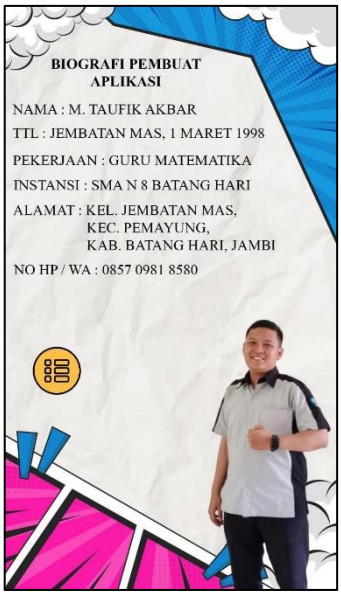
Pada menu ini, berisi kesimpulan pada materi SPLTV yang sudah dipelajari.



Gambar 4.10 Tampilan Menu Kesimpulan

11. Tampilan Menu Biografi

Pada menu ini, berisi informasi mengenai identitas pembuat aplikasi *mobile learning* ini.



Gambar 4.11 Tampilan Menu Biografi

2) Evaluasi Formatif.

Pada tahap ini, *mobile learning* yang telah dirancang divalidasi oleh ahli dibidangnya, Validasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu validasi instrumen, validasi materi dan desain. Ahli yang dipilih untuk validasi sesuai dengan pertimbangan keahlian, kepakaran dan pengalaman dalam pengembangan media pembelajaran berupa *mobile learning* dan materi SPLTV sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangan rancangan *mobile learning* yang telah dibuat.

Dengan memperhatikan *mobile learning* yang telah dirancang, para ahli diminta untuk memberi nilai dan saran perbaikan yang akan dijadikan sebagai pedoman peneliti dalam perbaikan instrumen dan *mobile learning* dengan pendekatan CTL. Untuk melihat kevalidan *mobile learning* yang telah dibuat, diperoleh dari data kevalidan yang didapat dari validator materi dan validator desain.

a. Validasi materi

Validator ahli materi dalam hal ini oleh ibu Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd terhadap *mobile learning* dengan pendekatan CTL pada materi SPLTV di kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari yang telah dikembangkan dengan mengisi angket yang terdiri dari 16 pernyataan, dari hasil angket diperoleh nilai 98,75% yang masuk dalam kategori sangat valid. Berdasarkan hasil penilaian ahli materi, diperoleh hasil bahwa setiap pertanyaan yang diberikan ahli materi memberikan tanggapan yang sangat baik dan sesuai terhadap keseluruhan materi pada *mobile learning* yang dikembangkan setelah mengalami revisi beberapa kali. Terdapat saran yang diberikan oleh ahli materi pembelajaran terhadap *mobile learning* dengan pendekatan CTL yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba lapangan yaitu perlu mempertimbangkan untuk memasukkan pada bagian awal (apersepsi) review materi SPLDV.

b. Validasi desain

Validasi ahli desain dalam hal ini oleh ibu Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd terhadap *mobile learning* dengan pendekatan CTL pada materi SPLTV kelas X SMA yang telah dikembangkan dengan mengisi angket yang terdiri dari 15 Pernyataan, dari hasil angket mendapatkan nilai sebesar 90,67% yang dikategorikan sangat valid. Berdasarkan hasil penilaian ahli desain, diperoleh hasil bahwa setiap pernyataan yang diberikan ahli desain memberikan tanggapan yang sangat baik dan sesuai terhadap keseluruhan komponen *mobile learning* yang telah dikembangkan setelah mengalami beberapa revisi. Terdapat beberapa komentar dan saran yang diberikan oleh ahli desain terhadap *mobile learning*

dengan pendekatan CTL yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba lapangan.

Saran yang diberikan oleh ahli desain yaitu menambahkan keterangan bagian dari CTL pada materi yang terdapat pada aplikasi *mobile learning*.

Sebelum **Sesudah**

Gambar 4.12 Revisi Desain Produk

Pada tampilan sebelum, belum adanya keterangan tahapan – tahapan CTL pada materi SPLTV dalam aplikasi *mobile learning*. Maka ditambahkan keterangan – keterangan tahapan CTL ke dalam materi.

c. Validasi instrumen

Validator ahli instrumen penelitian dalam hal ini oleh bapak Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd., M.Pd. Terdapat beberapa intrumen yang divalidasi oleh ahli intrumen, diantaranya adalah instrumen angket respon peserta didik, intrumen angket respon guru, instrumen angket persepsi siswa, dan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam angket validasi instrumen didapatkan hasil 100% untuk angket respon guru, 89,2% untuk angket respon siswa, dan 92,3% untuk instrumen soal tes kemampuan komunikasi matematis, hasil tersebut menunjukkan hasil yang sangat valid. Untuk instrumen soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa, Soal tes ini digunakan untuk mengukur

kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan *mobile learning* dengan pendekatan CTL pada materi SPLTV kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari yang telah dikembangkan.

Berdasarkan hasil penilaian ahli instrumen, diperoleh hasil bahwa setiap pernyataan yang diberikan ahli instrumen soal tes memberikan tanggapan yang sangat baik dan dapat menilai kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLTV setelah mengalami revisi beberapa kali. Saran yang diberikan oleh validator instrumen adalah sebagai berikut :

1. Memperhatikan indikator dari masing – masing intrumen.
2. Soal yang digunakan harus nyata pada kehidupan sehari – hari siswa.

4.1.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini peneliti mulai mengembangkan *mobile learning* yang telah dirancang dengan pendekatan CTL yang sesuai dengan struktur yang dirancang pada tahap desain dan dikembangkan berdasarkan saran dan komentar para ahli proses validasi. Pada tahap ini, akan dilakukan uji coba produk. Uji coba produk ini terdiri dari tiga tahap yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar.

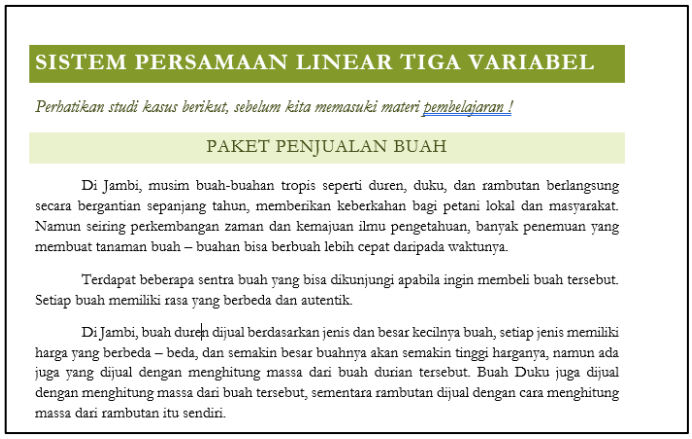
1. Analisis Uji Coba Perorangan

Uji coba perorangan ini dilakukan dengan subjek salah satu guru matematika yang mengajar di SMA Negeri 8 Batang Hari. Tujuan dari uji coba perorangan ini adalah untuk mengetahui pendapat dan masukan awal untuk *mobile learning* yang telah dikembangkan. Subjek untuk uji coba perorangan ini

adalah ibu Merry Hutabarat, S.Pd. Subjek diminta untuk mengamati dan menilai *mobile learning* dengan pendekatan CTL pada materi SPLTV secara keseluruhan.

Setelah itu peneliti memberikan angket kepada subjek uji coba perorangan untuk memberi penilaian. Angket terdiri dari 19 pertanyaan dengan indikator, yaitu kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan. Penilaian dan saran dari guru tersebut, peneliti jadikan sebagai pedoman untuk melakukan perbaikan kembali terhadap *mobile learning* dengan pendekatan CTL yang telah dikembangkan agar dibuat sesuai dengan kebutuhan peserta didik serta dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Angket uji coba perorangan dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan analisis yang peneliti lakukan pada tanggapan uji coba perorangan bahwa secara umum penilaian subjek terhadap *mobile learning* yang dikembangkan sangat positif dan baik. Saran yang diberikan yaitu menyesuaikan konteks dengan apa yang diketahui oleh siswa pada materi SPLTV. Hasil dari pengisian angket uji coba perorangan yaitu 94,7% yang masuk ke dalam kategori sangat praktis. Guru tersebut menyampaikan bahwa *mobile learning* yang dikembangkan sudah bagus dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Namun masih ada yang perlu ditambahkan agar *mobile learning* yang dikembangkan bisa lebih optimal dalam menunjang pembelajaran. Revisi yang peneliti lakukan berdasarkan komentar dari tahap ujicoba yaitu menambahkan keterangan dalam materi sesuai konteks yang lebih dikenal siswa.



SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL

Perhatikan studi kasus berikut, sebelum kita memasuki materi pembelajaran !

PAKET PENJUALAN BUAH

Di Jambi, musim buah-buahan tropis seperti duren, duku, dan rambutan berlangsung secara bergantian sepanjang tahun, memberikan keberkahan bagi petani lokal dan masyarakat. Namun seiring perkembangan zaman dan kemajuan ilmu pengetahuan, banyak penemuan yang membuat tanaman buah – buahan bisa berbuah lebih cepat daripada waktunya.

Terdapat beberapa sentra buah yang bisa dikunjungi apabila ingin membeli buah tersebut. Setiap buah memiliki rasa yang berbeda dan autentik.

Di Jambi, buah duren dijual berdasarkan jenis dan besar kecilnya buah, setiap jenis memiliki harga yang berbeda – beda, dan semakin besar buahnya akan semakin tinggi harganya, namun ada juga yang dijual dengan menghitung massa dari buah durian tersebut. Buah Duku juga dijual dengan menghitung massa dari buah tersebut, sementara rambutan dijual dengan cara menghitung massa dari rambutan itu sendiri.

Gambar 4.13 Sebelum dilakukan revisi pada saat uji coba perorangan

SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL

Perhatikan studi kasus berikut, sebelum kita memasuki materi pembelajaran !

PAKET PENJUALAN BUAH DI DAERAH JAMBI

Di Provinsi Jambi, musim buah-buahan tropis seperti durian, duku, dan rambutan berlangsung secara bergantian sepanjang tahun, memberikan keberkahan bagi petani lokal dan masyarakat. Namun seiring perkembangan zaman dan kemajuan ilmu pengetahuan, banyak penemuan yang membuat tanaman buah – buahan bisa berbuah lebih cepat daripada waktunya.

Terdapat beberapa sentra buah yang bisa dikunjungi apabila ingin membeli buah tersebut. Setiap buah memiliki rasa yang berbeda dan autentik.

Di Jambi, buah durian dijual berdasarkan jenis dan besar kecilnya buah, setiap jenis memiliki harga yang berbeda – beda, dan semakin besar buahnya akan semakin tinggi harganya, namun ada juga yang dijual dengan menghitung massa dari buah durian tersebut. Buah Duku juga dijual dengan menghitung massa dari buah tersebut, sementara rambutan dijual dengan cara menghitung massa dari rambutan itu sendiri.

Gambar 4.14 Sesudah dilakukan revisi pada saat uji coba perorangan

Pada gambar 4.13 dan gambar 4.14 bahwa hasil revisi berupa penambahan keterangan dalam soal, dimana sebelumnya konteks masih terlalu general dan belum terdapat gambar. Selanjutnya pengembang menambahkan keterangan soal dan gambar yang sesuai agar siswa lebih memahami konteks dalam permasalahan tersebut.

2. Analisis Uji Coba Kelompok Kecil

Setelah dilakukan uji coba perorangan, dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil. Uji coba ini di lakukan di kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari dengan jumlah peserta didik sebanyak 9 orang siswa.

Tiap – tiap siswa dapat menggunakan *mobile learning* secara langsung menggunakan perangkat yang dimiliki siswa. Siswa dapat menginstal aplikasi diperangkatnya yang telah dibagikan oleh peneliti yang sudah dikembangkan. Uji coba produk ini berlangsung selama 1 jam pelajaran dengan menjelaskan apa saja yang bisa siswa lakukan di aplikasi tersebut. Selanjutnya siswa diminta untuk mengamati dan mencoba fitur pada *mobile learning* secara menyeluruh dan memberikan penilaian berupa tanggapan siswa terhadap *mobile learning* yang telah dikembangkan. Sebelum memberikan penilaian menggunakan angket, peneliti menjelaskan kepada siswa mengenai cara pengisian dan penjelasan terhadap tiap – tiap pernyataan pada angket.

Pada angket uji coba kelompok kecil terdapat 28 pernyataan. Beberapa contoh pengisian angket uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan pengisian angket didapat nilai sebesar 91,03% yang masuk kedalam kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil, diperoleh masukan bahwa pada tampilan menu video, hendaknya diberikan background agar tampilan lebih menarik dan lebih jelas.

Gambar 4.15 Tampilan Sebelum dan Sesudah dilakukan revisi pada saat uji coba kelompok kecil

Berdasarkan masukkan, bahwa pengembang menambahkan *background* pada menu video agar tampilan lebih menarik.

3. Analisis Uji Coba Kelompok Besar

Setelah uji coba kelompok kecil, dilanjutkan dengan uji coba kelompok besar. Uji coba ini melibatkan 20 orang siswa di kelas X SMA Negeri 8 Batang Hari. Uji coba ini berlangsung selama kurang lebih 1 jam pelajaran dengan memberikan gambaran umum mengenai *mobile learning*, kegiatan – kegiatan pembelajaran dan aplikasi *mobile learning* dalam proses pembelajaran. Setelah semua peserta uji coba kelompok besar mengamati dan menggunakan *mobile learning* yang terdapat pada perangkat masing – masing, dilanjutkan dengan

memberikan penilaian berupa tanggapan siswa terhadap *mobile learning* yang dikembangkan.

Penilaian dari siswa diperoleh dari angket untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai *mobile learning* yang dikembangkan. Sebelum memberikan penilaian menggunakan angket, peneliti menjelaskan kepada peserta mengenai cara pengisian angket tersebut. Hasil analisis tanggapan peserta didik uji coba kelompok besar terdapat di lampiran.

Berdasarkan angket yang diberikan diperoleh nilai 91,39% yang masuk ke dalam kategori sangat praktis, dapat disimpulkan tanggapan positif dan mereka tertarik untuk belajar menggunakan *mobile learning* dengan pendekatan CTL. Berdasarkan analisis tanggapan peserta uji coba kelompok besar, secara umum *mobile learning* yang dikembangkan baik untuk dijadikan sumber belajar, tampilan menarik, penyajian materi pada *mobile learning* mudah dimengerti dan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, *mobile learning* dapat dijadikan bahan belajar mandiri bagi siswa, serta membuat siswa lebih mudah memahami materi SPLTV.

Dalam pelaksanaan uji coba kelompok besar, diperoleh juga masukkan bahwa pada menu tes atau kuis, agar pilihan jawaban setiap soal diberikan warna agar lebih jelas dan susunan pilihan jawaban lebih bervariatif.

Gambar 4.16 Tampilan Sebelum dan Sesudah dilakukan revisi pada saat uji coba kelompok Besar

Pada revisi ini, pengembang menambahkan warna pada pilihan jawaban dalam soal, sehingga lebih tampak jelas pilihan jawaban yang bisa siswa pilih ketika mengerjakan kuis. Hasil dari pengembangan aplikasi ini dapat di coba dengan mengunduh aplikasi pada *link* berikut https://bit.ly/aplikasimobilelearning.

3.1.4 Tahap Pelaksanaan (*Implement*)

Pada tahap implementasi, produk yang telah di uji coba diterapkan dalam situasi yang sebenarnya dengan pengajaran yang sesungguhnya menggunakan *mobile learning* dengan pendekatan CTL yang melibatkan subjek 34 siswa kelas X.4 SMA Negeri 8 Batang Hari. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan selama 2 kali pertemuan.

Masing – masing siswa menggunakan aplikasi *mobile learning* yang dapat dibuka pada perangkat atau *smartphone* masing – masing siswa. Dalam *mobile learning* terdiri beberapa menu yang bisa diakses oleh siswa. Sebelum implementasi dilakukan terlebih dahulu kegiatan *Pre Test,* yaitu kegiatan yang menguji kemampuan awal komunikasi matematis siswa.

Implementasi dilakukan dilakukan sesuai dengan sintaks pendekatan CTL yang terintegrasi dalam aplikasi yaitu :

1. Pada tahap konstruktivisme siswa diminta untuk mengakses materi ataupun video yang ada pada aplikasi untuk memicu pemahaman awal berdasarkan pengalaman mereka.

Gambar 4.17 Siswa menggunakan aplikasi dalam pembelajaran

2. Pada tahap inkuiri, siswa diarahkan untuk mengeksplorasi permasalahan nyata melalui aktivitas eksploratif yang terdapat di dalam aplikasi.
3. Pada tahap *questioning,* guru mendorong siswa untuk bertanya dan menanggapi pertanyaan yang muncul dari aktivitas pembelajaran.
4. Pada tahap *learning community,* siswa diajak berdiskusi kelompok untuk menyelesaikan latihan atau studi kasus dalam aplikasi.

Gambar 4.18 Siswa melakukan diskusi dalam pembelajaran

5. Pada tahap pemodelan, guru memberikan contoh penyelesaian soal yang terdapat dalam aplikasi secara langsung.
6. Pada tahap refleksi, siswa diminta menuliskan refleksi pembelajaran mereka di buku tulis ataupun kertas.

Gambar 4.19 Siswa menuliskan refleksi

7. Pada tahap penilaian autentik, evaluasi dilakukan melalui kuis dan tugas yang kontekstual dan berbasis permasalahan nyata.

Pada pertemuan terakhir, peneliti melakukan kegiatan *post tes* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Setelah selesai, siswa diminta untuk mengumpulkan hasil jawabannya. Setelah selesai melakukan implementasi dalam penggunaan *mobile learning.* Peneliti memberikan angket

untuk mengetahui persepsi siswa serta menilai *mobile learning* yang telah digunakan dalam pembelajaran.

3.1.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah semua pembelajaran telah dilaksanakan pada kelas sesungguhnya, tahap selanjutnya adalah mengadakan evaluasi. Pada tahap ini, evaluasi digunakan untuk mengukur kompetensi akhir dari mata pelajaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Evaluasi dilakukan setelah kegiatan pembelajaran berakhir kemudian hasil evaluasi yang diperoleh sebagai umpan balik untuk peneliti. Pada tahapan ini akan dilihat keefektifan *mobile learning* yang telah digunakan untuk pembelajaran dikelas sesungguhnya.

Evaluasi ini dilakukan dengan angket untuk mengetahui persepsi siswa dan tes setelah selesai proses pembelajaran. Dari evaluasi tersebut akan diperoleh hasil berupa media pembelajaran *mobile learning* yang dikatakan efektif jika media dipersepsikan secara positif oleh siswa dan tujuan pengembangan *mobile learning* ini tercapai, yaitu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLTV.

1. Analisis Data Angket Persepsi Siswa

Pengisian angket persepsi siswa dilakukan setelah siswa memahami apa yang terdapat di dalam *mobile learning* berbasis CTL. Angket tersebut terdiri dari 13 pernyataan. Untuk rekapitulasi persepsi siswa dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Hasil rekapitulasi angket persepsi siswa pada kelas implementasi

NO	BUTIR ANGKET PERSEPSI													TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	59
2	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	63
3	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	60
4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	57
5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	62
6	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	5	58
7	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	58
8	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	60
9	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	58
10	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	59
11	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	59
12	3	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	56
13	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	59
14	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5	58
15	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	58
16	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	58
17	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	61
18	4	5	5	3	4	5	5	4	3	5	4	4	4	55
19	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	61
20	3	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	57
21	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	60
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	64
23	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	59
24	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	3	3	4	55
25	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	60
26	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	60
27	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	61
28	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	61
29	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	60
30	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	60
31	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	55
32	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	60
33	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	54
34	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	58
T	153	154	154	154	153	160	159	146	150	162	144	153	161	2003
%	90	90,6	90,6	90,6	90	94,1	93,5	85,9	88,2	95,3	84,7	90	94,7	90,63
KATEGORI (SANGAT BAIK)														

Berdasarkan hasil analisis pada tabel di atas menunjukkan bahwa persepsi siswa kelas X.4 terhadap *mobile learning* dengan pendekatan CTL di SMA Negeri 8 Batang Hari diperoleh skor terendah 54, sedangkan ntuk skor tertinggi diperoleh 64. Untuk rata – rata skor keseluruhan adalah 58,9. Sehingga dapat disimpulkan untuk rata – rata skor keseluruhan dikategorikan dengan sangat baik.

Kemudian juga di dapat hasil analisis persentase dari angket persepsi siswa dengan menggunakan rumus $S_k = \frac{\sum Xi}{x_{max}} \times 100$, dengan persentase setiap butir soal, untuk persentase terendahnya yaitu 84,7%, sedangkan persentase tertingginya adalah 95,3%. Sehingga, hasil persentase total adalah 90,6% dengan kategori sangat baik.

Data tersebut diklasifikasikan dari skala likert yang terdapat di dalam lima kategori yaitu sangat setuju, setuju, ragu – ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Sehingga, dari hasil angket persepsi mereka menyetujui bahwa materi yang disajikan di dalam *mobile learning* tersebut sistematis, *mobile learning* menunjang keterlibatan dan kemauan siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan membuat siswa untuk dapat dengan mudah dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Selanjutnya menurut beberapa responden mengatakan bahwa *mobile learning* yang digunakan sudah baik karena menarik, dan juga mudah untuk dipahami dan membangun komunikasi yang efektif antara guru dan siswa. Dari persepsi siswa tersebut, dapat disimpulkan bahwa *mobile learning* dengan pendekatan CTL dipersepsikan sangat baik oleh siswa dan menambah ketertarikan

mereka untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan meningkatkan komunikasi matematis siswa.

2. Data Analisis Hasil *Pre Test* dan *Post Testi*

Sebelum tes dilakukan, intrumen tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa divalidasi oleh ahli untuk mendapatkan soal yang valid dan dapat digunakan dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Setelah divalidasi dan dinyatakan valid, instrumen tersebut digunakan saat *pre-test* dan *post-test*.

Pre-test dilaksanakan sebelum pembelajaran menggunakan *mobile learning* dengan pendekatan CTL. Sedangkan *post-test* dilaksanakan setelah pembelajaran menggunakan *mobile learning* dengan pendekatan CTL.

Kemudian hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis dengan pedoman penskoran yang juga telah divalidasi oleh ahli sebelumnya berdasarkan indikator – indikator kemampuan komunikasi matematis. Dengan skor maksimal untuk setiap siswa yaitu sesuai perhitungan pada soal yang diberikan yaitu 100. Adapun hasil *pre-test* dan *post-test* dari tahap implementasi pada materi SPLTV dapat dilihat pada tabel berikut :

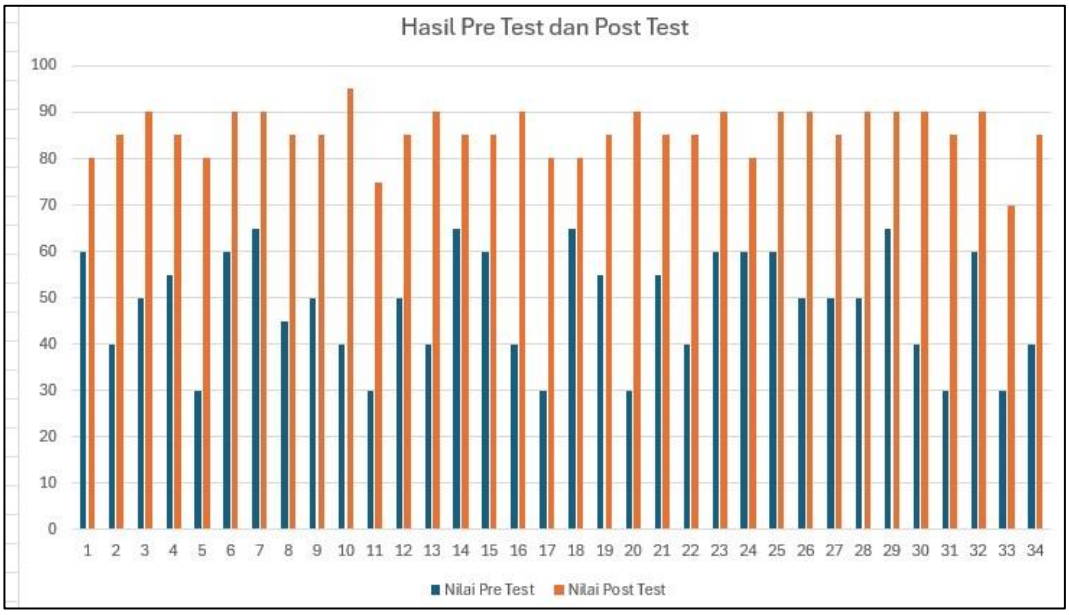
Tabel 4.3 Hasil Uji Analisis Data *Pre-Test* dan *Post-Test*

Siswa	Nilai Pre Test	Nilai Post Test
1	60	80
2	40	85
3	50	90
4	55	85
5	30	80
6	60	90
7	65	90
8	45	85

9	50	85
10	40	95
11	30	75
12	50	85
13	40	90
14	65	85
15	60	85
16	40	90
17	30	80
18	65	80
19	55	85
20	30	90
21	55	85
22	40	85
23	60	90
24	60	80
25	60	90
26	50	90
27	50	85
28	50	90
29	65	90
30	40	90
31	30	85
32	60	90
33	30	70
34	40	85
Jumlah	**1650**	**2915**
Rata - Rata	**48,5**	**85,7**
Uji N-Gain	**0,71**	

Dapat di analisis dari tabel bahwa total nilai dari *pre-test* adalah 1650 dan total dari nilai *post-test* adalah 2915. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* tersebut yang dianalisis dengan rumus faktor g (*N-gain*), diperoleh hasil yaitu 0,71 dan dapat diiinterpretasikan bahwa terjadinya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kategori tinggi. Hal ini juga didukung dengan respon positif siswa setelah belajar menggunakan *mobile learning* yang peneliti buat.

Untuk melihat peningkatan nilai secara visual, dapat juga dilihat pada grafik di bawah :



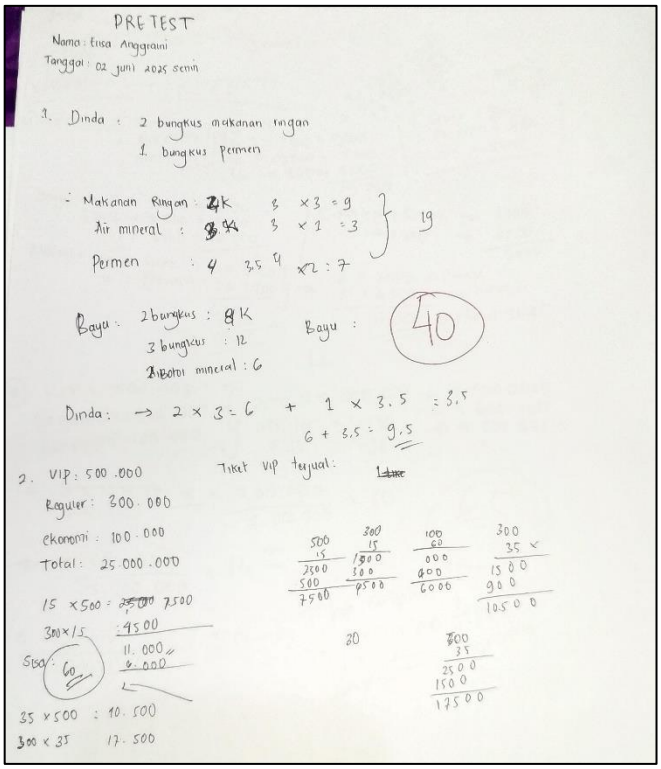
Gambar 4.20 Diagram Grafik Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

Grafik tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test.*

3. Analisis Hasil Tes Berdasarkan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis.

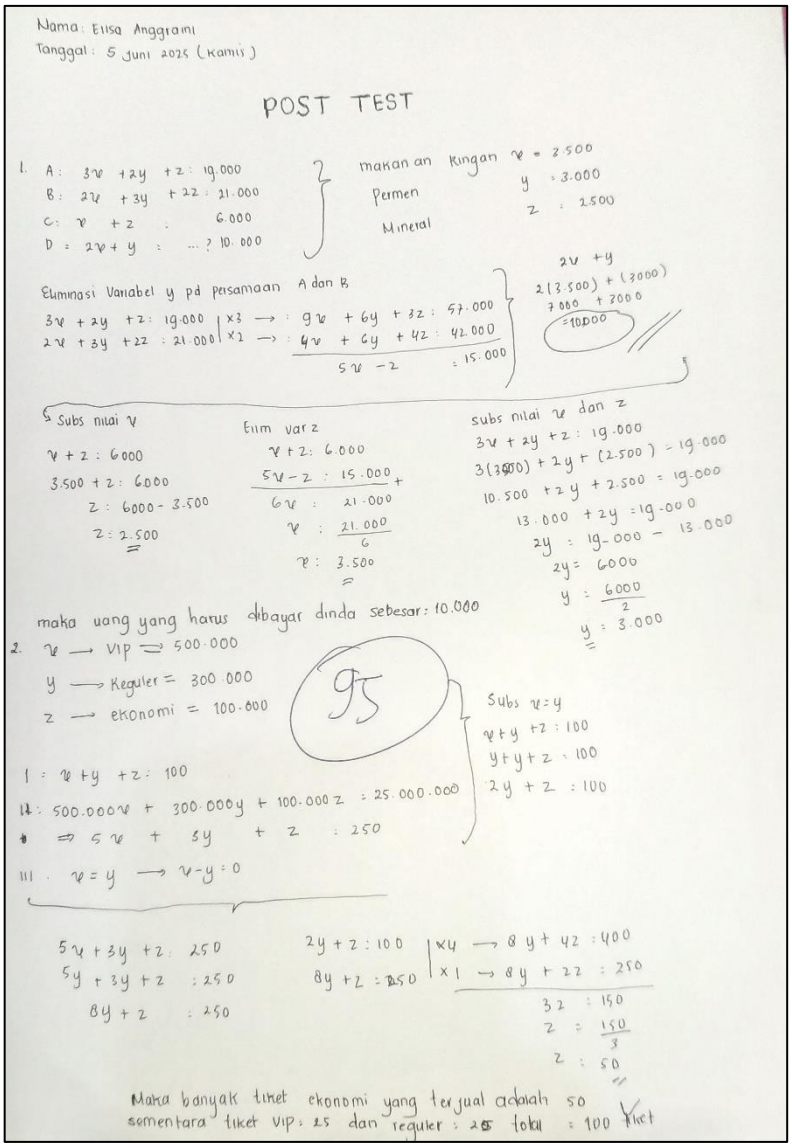
Dalam melakukan tes, tes yang digunakan berupa tes tertulis dalam bentuk esai. Soal yang di tes merupakan soal uraian yang memiliki kriteria yang menjadi cakupan dalam indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemudian di analisis untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dengan demikian dapat diketahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Dapat dilihat dari hasil *pre-test* yang dilaksanakan pada siswa berikut ini :



Gambar 4.21 Hasil *Pre-test* Siswa

Pada gambar di atas, bahwa belum terlihat indikator pertama yaitu kemampuan mengekspresikan ide dan menuliskan pemikirannya untuk menyelesaikan masalah, kedua juga siswa belum menyatakan konsep matematika secara tertulis dan mengevaluasi solusi yang ditemukan melalui tulisan, dan yang ketiga siswa belum menuliskan solusi dengan menggunakan istilah – istilah dan notasi – notasi matematika secara tepat. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan aplikasi *mobile learning* dapat dilihat hasil *post-test* yang dikerjakan siswa :



Gambar 4.22 Hasil *Post-test* Siswa

Dalam hasil *post-test* tersebut, terlihat bahwa dalam jawaban siswa tersebut sudah menunjukkan adanya indikator – indikator kemampuan komunikasi matematis, diantaranya siswa telah mengekspresikan ide dan menuliskan pemikirannya untuk menyelesaikan masalah, kemudian siswa menyatakan konsep matematika secara tertulis dan mengevaluasi solusi yang ditemukan, terakhir siswa menuliskan solusi dengan menggunakan istilah – istilah dan notasi – notasi matematika secara tepat untuk menyajikan idenya dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *mobile learning* dengan pendekatan CTL yang dikembangkan telah berhasil memenuhi tujuan utama penelitian ini, yaitu mengembangkan media pembelejaran *mobile learning* dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLTV. Berikut pembahasannya berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

4.2.1 Kevalidan Media Pembelajaran *Mobile Learning*

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, desain, dan instrumen. Media yang dikembangkan dinyatakan valid, dengan memperoleh skor 98,75% dari validator ahli materi, 90,67% dari validator ahli desain, dan memperoleh skor 89% untuk validasi instrumen. Hasil ini mengindikasikan bahwa media telah memenuhi kriteria kelayakan isi, desain visual, dan efektivitas instrumen yang digunakan. Dengan demikian, media layak digunakan dalam pembelajaran SPLTV berbasis CTL.

4.2.2 Respon Guru dan Siswa Terhadap Media Pembelajaran *Mobile Learning*.

Dari hasil uji coba perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar menunjukkan bahwa *mobile learning* berbasis CTL mendapatkan respon positif dari guru dan siswa dengan rata – rata penilaian di atas 90%. Media ini di anggap menarik dan mudah digunakan, mendorong keterlibatan aktif siswa, memudahkan pemahaman konsep SPLTV, menyediakan pengalaman belajar yang kontekstual.

Hal ini sejalan dengan karakteristik pendekatan CTL yang mengutamakan pembelajaran aktif dan bermakna melalui keterkaitan dengan konteks dunia nyata.

4.2.3 Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa terlihat dari hasil *pre-test* dan *post-test,* rata – rata nilai siswa meningkat dari 48,5 menjadi 85,7 dengan nilai uji N-Gain sebesar 0,71 (kategori tinggi). Ini berarti media yang dikembangkan efektif membantu siswa mengekspresikan ide dan strategi pemecahan masalah, menggunakan notasi dan istilah matematika dengan tepat, dan menyusun argumen matematis secara tertulis dan logis. Hasil ini mendukung pernyataan sebelumnya bahwa pembelajaran matematika yang berbasis kontekstual mampu meningkatkan kemampuan komunikasi siswa karena memberikan ruang eksplorasi, diskusi, dan refleksi (Lubis *et al,* 2023)

4.2.4 Kesesuaian Media dengan Pendekatan CTL

Media ini dirancang dengan mengintegrasikan tujuh komponen CTL, yaitu : konstruktivisme, inkuiri, bertanya, *learning community,* pemodelan, refleksi, dan penilaian autentik. Integrasi ini terlihat dalam materi dan video pada aplikasi. Kesesuaian ini memungkinkan siswa untuk aktif membangun pengetahuan dan meningkatkan pemahaman serta komunikasi matematis secara mandiri maupun kolaboratif.

4.2.5 Keterkaitan dengan Penelitian yang Sebelumnya

Temuan dalam penelitian ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2021) yang menyatakan bahwa media berbasis *mobile learning*

dapat meningkatkan motivasi dan kemampuan berpikir matematis siswa. Selain itu, Sanjaya (2010) juga menekankan bahwa pendekatan CTL mampu mendorong pembelajaran bermakna dan partisipatif, yang berkontribusi langsung terhadap kemampuan komunikasi matematis.

4.2.6 Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan media *mobile learning* berbasis CTL dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran matematika, relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad 21, dan mampu menjawab tantangan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Dengan demikian, guru disarankan untuk mulai memanfaatkan media *mobile learning* berbasis pendekatan CTL sebagai bagian dari strategi pembelajaran aktif dan bermakna di kelas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian pengembangan ini berupa pengembangan *mobile learning* dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. *Mobile learning* ini dapat memberikan kemudahan bagi siswa dalam menemukan dan memahami konsep melalui masalah kontekstual yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan.

1. Prosedur pengembangan *mobile learning* dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, menggunakan tahapan model pengembangan ADDIE (*analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tahap *analyze* yang mana ditemukan bahwa terdapat kebutuhan media pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemudian dilakukan tahap *design* yakni untuk merancang *mobile learning* dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Tahap *development* yakni dilakukan uji coba perorangan kepada guru, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar. Selanjutnya tahap implementasi yaitu menerapkan aplikasi *mobile learning* pada pembelajaran di kelas X4 SMA Negeri 8 Batang Hari. Tahap terakhir evaluasi, menentukan subjek penelitian, jenis data, intrumen pengumpulan data, menganalisis data menggunakan teknik analisis

data untuk kualitas hasil pengembangan berupa pengembangan *mobile learning*.

2. Kualitas *mobile learning* dengan pendekatan CTL dapat dilihat dari aspek valid, praktis, dan efektif. Kevalidan diperoleh pada penilaian dari tim validator yakni validator instrumen yaitu rata – rata 90%, validator materi yaitu 98,75%, dan validator desain yaitu 90,67%. Dapat disimpulkan bahwa *mobile learning* yang dikembangkan sangat valid dan layak digunakan berdasarkan perbaikan sesuai saran dan komentar. Kemudian kepraktisan diperoleh dari penilaian dan tanggapan dari guru dan siswa terhadap *mobile learning* dan hasilnya yaitu 94,7% untuk uji coba perorangan, 91,03% untuk uji coba kelompok kecil, dan 91,39% untuk uji coba kelompok besar, guru dan siswa memberikan penilaian yang sangat praktis sehingga dapat digunakan dalam tahap implementasi, dan keefektifan *mobile learning* dilihat dari produk yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yakni dengan hasil *pre test* dan *post test*. Hasil yang diperoleh pada uji N-Gain ialah dengan skor 0,71 dalam kategori tinggi yang mengartikan bahwa terdapat peningkatan yang sangat signifikan dalam penggunaan *mobile learning* untuk kemampuan komunikasi matematis siswa dan dapat dikatakan *mobile learning* dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sudah sangat efektif.
3. Dengan spesifikasi produk dalam penelitian ini merupakan media pembelajaran *mobile learning* dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, pada *mobile learning* ini di sajikan langkah pembelajaran CTL pada materinya, yaitu kontruktivisme, inkuiri,

bertanya, *learning community,* pemodelan, refleksi, dan penilaian autentik, beserta indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu kemampuan menyatakan situasi masalah ke dalam gambar atau grafik, kemampuan menyatakan situasi masalah ke dalam bentuk model matematika dan kemampuan menjelaskan penyelesaian ide – ide atau situasi dari suatu gambar yang diberikan ke dalam model matematika tersebut dalam bentuk penulisan secara matematis. Dengan memuat pendekatan tersebut terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, dibuktikan dengan uji N-Gain yaitu 0,71 dalam kategori tinggi yang menjelaskan bahwa terjadinya peningkatan yang signifikan.

5.2 Saran

1. Berdasarkan hasil pelaksanaan dalam penelitian, terdapat kendala terhadap siswa pengguna gadget berbasis iOS, diharapkan dalam penelitian selanjutnya dapat dikembangkan media *mobile learning* berbasis iOS atau perangkat lainnya.
2. Peneliti menyarankan untuk dilakukan pengembangan media pembelajaran *mobile learning* dengan pendekatan CTL dengan materi yang lain dan tingkatan yang berbeda.
3. Dalam melakukan implementasi dan tes kemampuan diharapkan dapat membuat soal yang berbeda, agar perbandingan lebih nyata, dan peneliti dapat berperan sebagai observer, agar hasil lebih maksimal.
4. Peneliti juga menyarankan untuk penelitian selanjutnya melakukan uji coba lebih lanjut guna mengoptimalkan fitur interaktif pada aplikasi *mobile learning*.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran.* Bandung : Remaja Rosdakarya.

Aliffuddin, M. N., Taufik, A., & N.Adiastuty. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mobile Learning berbasis Android Pada Materi Program Linear Kelas XI SMA. *Prosiding SEMNAS Pendidikan Matematika*, 203–215.

Antari, Ni Kadek Dewi dan Agustika, Gusti Ngurah Sastra (2020). Contextual Teaching and Learning Berbantuan Media Audio Visual Berpengaruh Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA Siswa SD. *Jurnal Mimbar Ilmu,* 222-231.

Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.

Asyhar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. GP Press.

Branch, Robert. 2009. *Instructional Design The ADDIE Approach.* USA : Springer.

F.Kristanti, Isnarto, & Mulyono. (2019). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Pembelajaran Flipped Classroom berbantuan Android. *Seminar Nasional Pacasarjana*, 618–625.

Fachrurazi. 2011. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. Jurnal Edisi Khusus 1, 81-87.

Fatimah, S., & Mufti, Y. (2014). Pengembangan media pembelajaran IPA-Fisika smartphone berbasis android sebagai penguat karakter sains siswa. *Jurnal Kaunia*, *10*(1), 59–64.

Hamdani, D. S. Al. (2013). Mobile Learning: A Good Practice. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *103*, 665–674. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.386

Hosnan, M. (2016). *Pendekatan Saintifik dan CTL pada Pembelajaran Abad 21.* Bogor: Ghalia Indonesia.

Huda, M. M., Susilo, H., & Sa'dijah, C. (2011). Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Penerapan Reciprocal Teaching. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa ...*, 1–6. https://core.ac.uk/download/pdf/267023928.pdf.

Jacob. (2010). *Curriculum 21: Essential Education For A Changing World*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).

Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning : what it is and why it's here to stay.* Thousand Oaks, California: Corwin Press, Inc.

Junita,W.(2019).Penggunaan Mobile Learning sebagai Media dalam Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 602–609. http://digilib.unimed.ac.id/38863/3/ATP

Kabunggul, Y., Pramita, D., Mandailina, V., Abdillah, Mahsup, & Sirajuddin. (2020). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Team Game Tournament Berbantuan Media Android. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, *3*(2), 01–04. http://journal.ummat.ac.id/index.php/pendekar/article/view/2804.

Khaer, A. (2018). *Modul Pemanfaatan Aplikasi Smart Apps Creator 3 Dalam Pembuatan Aplikasi Mobile Learning*.

Lestari, A. I., Senjaya, A. J., & Ismunandar, D. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Appy Pie Untuk Melatih Pemahaman Konsep Turunan Fungsi Aljabar. *Pedagogy : Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(2), 1–9. https://doi.org/10.30605/pedagogy.v4i2.1437

Lubis, R. A., Fitriani, N., & Sariningsih, R. (2023). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan E-LKPD untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X MA pada Materi SPLTV. *JPMI : Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif,* *6*(4), 1473-1482. doi:10.22460/jpmi.v6i4.17783

Mahadewi, N Kadek. Ardana, I Made dan Mertasari, Ni Made. (2020). Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Reciprocal Teaching Berbantuan Media Interaktif. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*. 4(2), 338 – 350.

Maknuni, J. (2020). Pengaruh Media Belajar Smartphone Terhadap Belajar Siswa Di Era Pandemi Covid-19 (The Influence of Smartphone Learning Media on Student Learning in The Era Pandemi Covid-19). *Indonesian Education Administration and Leadership Journal (IDEAL)*, *02*(02), 94–106. https://online-journal.unja.ac.id/IDEAL/article/view/10465

Nabillah, T., & Abadi, P. A. (2019). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Sesiomadika*, *2*(3), 659–663.

NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia:NCTM, Inc.

Noormandiri, B.K. 2021. *Matematika Untuk SMA / MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.

Nugroho, A. A., & Purwati, H. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Mobile Learning Dengan Pendekatan Scientific. *Euclid*, *2*(1), 174–182. https://doi.org/10.33603/e.v2i1.355

Nurahman. (2011). Pembelajaran Kooperatif Tipe Team-Accelerated Instruction (TAI) untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMP. Pasudan Journal of Mathematics Education. 1(1).

Nurhadi, dkk. 2004. *Pembelajaran Kontekstual Dan Penerapan Dalam KBK.* Malang : UM Press.

Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, *3*(1), 171. https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171

Oktaviani, U., Kumawati, S., Apriliyani, M. N., Nugroho, H., & Susanti, E. (2020). *Identifikasi Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Matematika Peserta Didik di SMK Negeri 1 Tonjong Identification of Factors That Cause Low Mathematics Learning Outcomes of Students in SMK Negeri 1 Tonjong*. *1*(1), 1–6.

Purba, D. N., Sipakkar, T. R., Tambunan, H., Sinaga, S. J., & Naibaho, T. (2022). Pembelajaran dengan model Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap pemahaman matematis dan kemampuan komunikasi siswa pada materi segitiga. *SEPREN : Journal of Mathematics Education and Applied*, 91-102. doi:10.36655/sepren.v3i2

Prayitno Sudi, dkk. (2013). Identifikasi indikator kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika berjenjang pada tiap-tiap jenjangnya, Jurnal UNESA surabaya

Priyanti, R. (2013). Pembelajaran Inovatif Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, *3*(vii), 482–505.

Rachmayani, Dwi (2014). Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. Jurnal pendidikan Unsika. 2(1) 16-17.

Rahayuningsih, dkk. (2018). Pengembanga Lemba Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran IPS Bagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian. 4(2). 726-733. http://journal.unesa.ac.id/index.php/PD.

Riduwan. 2015. *Belajar Mudah Penelitian Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula.* Bandung : Alfabeta

Rohani. (2014). *Media Instructional Edukatif*. Rineka Cipta.

Romberg, T.A., and Chair. (1993). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics.* NCTM: Reston, Virginia.

Rosenberg, M. . (2001). *E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. McGraw-Hil.

Rusdi, M. 2018. *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan.* Depok : PT. Rajagrafindo Persada.

Rusman, Kurniawan, D., & C.Riyana. (2013). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Rajawali Press.

Said, K., Kurniawan, A., & Anton, O. (2018). Development of Media-Based Learning Using Android Mobile Learning. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, *96*(3).

Salahuddin, Akos, M., & Hermawan, A. (2018). Meningkatkan Mutu Pendidikan Melalui Sumber Daya Manusia dan Sarana Prasarana Di MTsN Banjar Selatan 2 Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmu Administrasi Dan Manajemen*, *2*(1), 1–13.

Sastrawati, E., & Novallyan, D. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android untuk Pemahaman Konsep Trigonometri. *Jurnal IJER*, *2*(2), 72–76. http://edujurnal.iainjambi.ac.id/index.php/ijer IJER

Setyadi, D. (2017). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Sarana Berlatih Mengerjakan Soal Matematika. *Satya Widya*, *33*(2), 87–92. https://doi.org/10.24246/j.sw.2017.v33.i2.p87-92.

Setyosari, P. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Kencana Prenanda Media Group.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.

Sukmadinata, Nana Syaodih. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung : Remaja Rosdakarya.

Sulistiani, E., & Masrukan. (2016). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Semarang 2016*, 605–612.

Suryani, N., Musahrain, & Suharno. (2017). Pengaplikasian Mobile Learning Sebagai Media dalam Pembelajaran Prosiding Seminar Pendidikan Nasional. *Prosiding Seminar Pendidikan Nasional*, 125–131.

Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, *2*(2), 103. https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113

Tang, T., Vezzani, V., & Eriksson, V. (2020). Developing critical thinking, collective creativity skills and problem solving through playful design jams. *Thinking Skills and Creativity*, *37*(July), 100696. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100696.

Taniredja, Tukiran. Hidayati Mustafidah. 2014. *Penelitian Kuantitatif (Sebuah Pengantar).* Bandung : Alfabeta.

Tegeh, I Made. dkk. 2014. Model Penelitian Pengembangan. Singaraja :

Yogyakarta Graha Ilmu.

Uno, Hamzah B. 2009. Teori motivasi dan Pengukurannya (Analisis di Bidang Pendidikan). Jakarta : Bumi Aksara.

Warda, A. (2018). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Implementasi Model Discovery Learning pada Sub Materi Pemanasan Global. *Jurnal Pensa*, *6*(2), 1689–1699.

Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. (2016). *Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global*. *1*, 263–278.

Wijayanti, A., Palittin, I. D., & Bahri, S. (2019). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Tanah Miring Merauke. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, *7*(1), 46–51. https://doi.org/10.22487/j25805924.2019.v7.i1.12327.

Wulandari, D. A., Wibawanto, H., Suryanto, A., & Murnomo, A. (2019). Pengembangan Mobile Learning berbasis Android pada Mata Pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Sultan Trenggono Kota Semarang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *6*(5), 577. https://doi.org/10.25126/jtiik.201965994.

Zubaidah, S. (2010). Berpikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema "Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia," January 2010*, 11.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. CAPAIAN PEMBELAJARAN

CAPAIAN PEMBELAJARAN

MATA PELAJARAN MATEMATIKA FASE E KELAS 10 SMA/MA

(Sesuai Kemendikbudristek No. 33 Th. 2022 Tentang Capaian Pembelajaran)

A. RASIONAL MATA PELAJARAN MATEMATIKA

Matematika merupakan ilmu atau pengetahuan tentang belajar atau berpikir logis yang sangat dibutuhkan manusia untuk hidup yang mendasari perkembangan teknologi modern. Matematika mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Matematika dipandang sebagai materi pembelajaran yang harus dipahami sekaligus sebagai alat konseptual untuk mengonstruksi dan merekonstruksi materi tersebut, mengasah, dan melatih kecakapan berpikir yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan. Belajar matematika dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Kompetensi tersebut diperlukan agar pembelajar memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, penuh dengan ketidakpastian, dan bersifat kompetitif.

Mata Pelajaran Matematika membekali peserta didik tentang cara berpikir, bernalar, dan berlogika melalui aktivitas mental tertentu yang membentuk alur berpikir berkesinambungan dan berujung pada pembentukan alur pemahaman terhadap materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, relasi, masalah, dan solusi matematis tertentu yang bersifat formal-universal. Proses mental tersebut dapat memperkuat disposisi peserta didik untuk merasakan makna dan manfaat matematika dan belajar matematika serta nilai- nilai moral dalam belajar Mata Pelajaran Matematika, meliputi kebebasan, kemahiran, penaksiran, keakuratan, kesistematisan, kerasionalan, kesabaran, kemandirian, kedisiplinan, ketekunan, ketangguhan, kepercayaan diri, keterbukaan pikiran, dan kreativitas. Dengan demikian relevansinya dengan profil pelajar Pancasila, Mata Pelajaran Matematika ditujukan untuk mengembangkan kemandirian, kemampuan bernalar kritis, dan kreativitas peserta didik. Adapun materi pembelajaran pada Mata Pelajaran Matematika di setiap jenjang pendidikan dikemas melalui bidang kajian Bilangan, Aljabar, Pengukuran, Geometri, Analisis Data dan Peluang, dan Kalkulus (sebagai pilihan untuk kelas XI dan XII).

B. TUJUAN MATA PELAJARAN MATEMATIKA

Mata Pelajaran Matematika bertujuan untuk membekali peserta didik agar dapat:

1. memahami materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis dan mengaplikasikannya secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah matematis (pemahaman matematis dan kecakapan prosedural),
2. menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematis dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (penalaran dan pembuktian matematis),
3. memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematis, menyelesaikan model atau menafsirkan solusi yang diperoleh (pemecahan masalah matematis).
4. mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, serta menyajikan suatu situasi ke dalam simbol atau model matematis (komunikasi dan representasi matematis),
5. mengaitkan materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis pada suatu bidang kajian, lintas bidang kajian, lintas bidang ilmu, dan dengan kehidupan (koneksi matematis), dan
6. memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap kreatif, sabar, mandiri, tekun, terbuka, tangguh, ulet, dan percaya diri dalam pemecahan masalah (disposisi matematis).

C. KARAKTERISTIK MATA PELAJARAN MATEMATIKA

Mata Pelajaran Matematika diorganisasikan dalam lingkup lima elemen konten (dengan tambahan 1 elemen sebagai pilihan untuk kelas XI dan XII) dan lima elemen proses.

1. Elemen konten dalam Mata Pelajaran Matematika terkait dengan pandangan bahwa matematika sebagai materi pembelajaran (*subject matter*) yang harus dipahami peserta didik. Pemahaman matematis terkait erat dengan pembentukan alur pemahaman terhadap materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi yang bersifat formal-universal.

Elemen	Deskripsi
Bilangan	Bidang kajian Bilangan membahas tentang angka sebagai simbol bilangan, konsep bilangan, operasi hitung bilangan, dan relasi antara berbagai operasi hitung bilangan dalam subelemen representasi visual, sifat urutan, dan operasi
Aljabar	Bidang kajian Aljabar membahas tentang aljabar non- formal dalam bentuk simbol gambar sampai dengan aljabar formal dalam bentuk simbol huruf yang mewakili bilangan tertentu dalam subelemen persamaan dan pertidaksamaan, relasi dan pola bilangan, serta rasio dan proporsi.
Pengukuran	Bidang kajian Pengukuran membahas tentang besaran- besaran pengukuran, cara mengukur besaran tertentu, dan membuktikan prinsip atau teorema terkait besaran tertentu dalam subelemen pengukuran besaran geometris dan non-geometris.
Geometri	Bidang kajian Geometri membahas tentang berbagai bentuk bangun datar dan bangun ruang baik dalam kajian Euclides maupun Non-Euclides serta ciri- cirinya dalam subelemen geometri datar dan geometri ruang.
Analisis Data dan Peluang	Bidang kajian Analisis Data dan Peluang membahas tentang pengertian data, jenis-jenis data, pengolahan data dalam berbagai bentuk representasi, dan analisis data kuantitatif terkait pemusatan dan penyebaran data serta peluang munculnya suatu data atau kejadian tertentu dalam subelemen data dan representasinya, serta ketidakpastian dan peluang.
Kalkulus (sebagai pilihan untuk kelas XI dan XII)	Bidang kajian Kalkulus membahas tentang laju perubahan sesaat dari suatu fungsi kontinu, dan mencakup topik limit, diferensial, dan integral, serta penggunaannya.

2. Elemen proses dalam mata pelajaran Matematika terkait dengan pandangan bahwa matematika sebagai alat konseptual untuk mengonstruksi dan merekonstruksi materi pembelajaran matematika berupa aktivitas mental yang membentuk alur berpikir dan alur pemahaman yang dapat mengembangkan kecakapan- kecakapan.

Elemen	Deskripsi
Penalaran dan Pembuktian Matematis	Penalaran terkait dengan proses penggunaan pola hubungan dalam menganalisis situasi untuk menyusun serta menyelidiki praduga. Pembuktian matematis terkait proses membuktikan kebenaran suatu prinsip, rumus, atau teorema tertentu.
Pemecahan Masalah Matematis	Pemecahan masalah matematis terkait dengan proses penyelesaian masalah matematis atau masalah sehari- hari dengan cara menerapkan dan mengadaptasi berbagai strategi yang efektif. Proses ini juga mencakup konstruksi dan rekonstruksi pemahaman matematika melalui pemecahan masalah.
Komunikasi	Komunikasi matematis terkait dengan pembentukan alur pemahaman materi pembelajaran matematika melalui cara mengomunikasikan pemikiran matematis menggunakan bahasa matematis yang tepat. Komunikasi matematis juga mencakup proses menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis orang lain.
Representasi Matematis	Representasi matematis terkait dengan proses membuat dan menggunakan simbol, tabel, diagram, atau bentuk lain untuk mengomunikasikan gagasan dan pemodelan matematika. Proses ini juga mencakup fleksibilitas dalam mengubah dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya, dan memilih representasi yang paling sesuai untuk memecahkan masalah.
Koneksi Matematis	Koneksi matematis terkait dengan proses mengaitkan antar materi pembelajaran matematika pada suatu bidang kajian, lintas bidang kajian, lintas bidang ilmu, dan dengan kehidupan.

D. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA FASE E (UMUMNYA UNTUK KELAS X SMA/MA/PROGRAM PAKET C)

Pada akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat- sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen), serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri) dalam bunga tunggal dan bunga majemuk. Mereka dapat menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, persamaan dan fungsi kuadrat dan persamaan dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Mereka dapat menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku. Mereka juga dapat menginterpretasi dan membandingkan himpunan data berdasarkan distribusi data, menggunakan

diagram pencar untuk menyelidiki hubungan data numerik, dan mengevaluasi laporan berbasis statistika. Mereka dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk, dan konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas.

Fase E Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	Di akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan). Mereka dapat menerapkan barisan dan deret aritmetika dan geometri, termasuk masalah yang terkait bunga tunggal dan bunga majemuk.
Aljabar and Fungsi	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.
Pengukuran	-
Geometri	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase E, peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data dengan cara menentukan jangkauan kuartil dan interkuartil. Mereka dapat membuat dan menginterpretasi box plot (*box-and- whisker plot*) dan menggunakannya untuk membandingkan himpunan data. Mereka dapat menggunakan dari box plot, histogram dan dot plot sesuai dengan natur data dan kebutuhan. Mereka dapat menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki dan menjelaskan hubungan antara dua variabel numerik (termasuk salah satunya variabel bebas berupa waktu). Mereka dapat mengevaluasi laporan statistika di media berdasarkan tampilan, statistika dan representasi data. Peserta didik dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk. Mereka menyelidiki konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas, dan menentukan peluangnya.

LAMPIRAN 2. ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN
MATA PELAJARAN MATEMATIKA FASE E KELAS 10
(Sesuai Kemendikbudristek No. 33 Th. 2022 Tentang Capaian Pembelajaran)

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE E

Pada akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat- sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen), serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri) dalam bunga tunggal dan bunga majemuk. Mereka dapat menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, persamaan dan fungsi kuadrat dan persamaan dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Mereka dapat menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku. Mereka juga dapat menginterpretasi dan membandingkan himpunan data berdasarkan distribusi data, menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki hubungan data numerik, dan mengevaluasi laporan berbasis statistika. Mereka dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk, dan konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas.

B. CAPAIAN BERDASARKAN DOMAIN

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	Di akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan). Mereka dapat menerapkan barisan dan deret aritmetika dan geometri, termasuk masalah yang terkait bunga tunggal dan bunga majemuk.
Aljabar and Fungsi	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.
Pengukuran	-
Geometri	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.

Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase E, peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data dengan cara menentukan jangkauan kuartil dan interkuartil. Mereka dapat membuat dan menginterpretasi box plot (*box-and- whisker plot*) dan menggunakannya untuk membandingkan himpunan data. Mereka dapat menggunakan dari box plot, histogram dan dot plot sesuai dengan natur data dan kebutuhan. Mereka dapat menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki dan menjelaskan hubungan antara dua variabel numerik (termasuk salah satunya variabel bebas berupa waktu). Mereka dapat mengevaluasi laporan statistika di media berdasarkan tampilan, statistika dan representasi data. Peserta didik dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk. Mereka menyelidiki konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas, dan menentukan peluangnya.

C. PENURUNAN CAPAIAN DOMAIN MENJADI TUJUAN PEMBELAJARAN PER DOMAIN

Tujuan Pembelajaran untuk Domain Aljabar dan Fungsi

Capaian Pembelajaran Domain: Peserta didik dapat menginterpretasi ekspresi eksponensial. Menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksaman linear dua variabel, fungsi kuadrat dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Melakukan operasi vektor.

Materi	Tujuan Pembelajaran Domain Aljabar dan Fungsi	Modul
Ekspresi Eksponen	A.1 Menginterpretasi bagian dari ekspresi (bentuk) eksponen sederhana, misalnya ab^n dan kompleks, misalnya $P(1 = r)^n$	1
Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel dan Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel	A.2 Menjelaskan pengertian solusi dari sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan pemahaman solusi dari sistem persamaan linear dua variabel	4
	A.3 Menyelesaikan masalah dengan memodelkan ke dalam sistem persamaan linear	4
	A.4 Menentukan solusi dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel secara grafik	4
	A.5 Menyelesaikan masalah dengan memodelkan ke dalam sistem pertidaksamaan linear	4
Fungsi Kuadrat	A.6 Menginterpretasi karakteristik utama dari tabel	5

	maupun grafik dari fungsi kuadrat	
	A.7 Menganalisis perbedaan sifat dari berbagai bentuk fungsi kuadrat (bentuk umum, bentuk titik puncak, dan bentuk akar)	5
	A.8 Memodelkan fenomena atau data dengan fungsi kuadrat	5
Fungsi Eksponen	A.9 Menginterpretasi karakteristik utama dari tabel maupun grafik dari fungsi eksponen	1
	A.10 Membedakan situasi yang dapat dimodelkan dengan fungsi eksponen dan yang dapat dimodelkan dengan fungsi linear	1
	A.11 Memodelkan fenomena atau data dengan fungsi eksponen	1
Vektor	A.12 Menjelaskan pengertian vektor, notasi vektor dan panjang vektor	6
	A.13 Melakukan operasi vektor (penjumlahan, pengurangan dan perkalian dengan skalar) secara geometris	6
	A.14 Melakukan operasi vektor (penjumlahan, pengurangan dan perkalian dengan skalar) secara aljabar	6
	A.15 Menentukan hasil kali skalar dua vektor	6
	A.16 Menentukan besar sudut antara dua vektor	6

D. RASIONAL PENYUSUNAN ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Penyusunan Alur dan Tujuan Pembelajaran Matematika untuk Fase E Kelas 10 SMA ini dilakukan dengan cara menurunkan Capaian Pembelajaran Fase dari masing-masing domain menjadi tujuan pembelajaran yang merupakan tahapan-tahapan yang perlu dicapai sebelum siswa dapat mencapai capaian akhir yang diharapkan pada fase ini. Tujuan pembelajaran ini kemudian dikelompokkan untuk membentuk Unit Pembelajaran, di mana tujuan pembelajaran dapat berasal hanya dari domain yang sama atau dapat juga berasal dari lebih dua atau lebih domain yang berbeda tetapi saling berkaitan. ATP ini dimulai dengan unit 1 tujuan pembelajaran dari domain Bilangan dan Aljabar dan Fungsi, yaitu bilangan berpangkat (eksponen) dan dilanjutkan dengan fungsi eksponen dikarenakan operasi bilangan berpangkat banyak digunakan pada materi yang lain. Kemudian Unit 2 yaitu konsep logaritma

sebagai kebalikan dari eksponen. Unit 3 sampai dengan unti 7 lebih fleksibel dan dapat diubah urutannya. Sedangkan Unit 8 membahas mengenai statistika utamanya data kelompok dan dilanjutkan dengan Unit 9 yang berhubungan dengan data bivariat. Terakhir, Unit 10 membahas mengenai peluang namun hanya sampai kejadian saling lepas. Perkiraan total jumlah jam pelajaran yang dibutuhkan adalah 108 JP.

UNIT PEMBELAJARAN 10.4:
SISTEM PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN LINEAR

Tujuan Unit	Unit ini melanjutkan dari SMP pemahaman sistem persamaan linear dua variabel kepada tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear.
Domain	Aljabar dan Fungsi
Perkiraan JP Unit	16
Kata Kunci	Sistem persamaan, sistem pertidaksamaan
Penjelasan Singkat (Isi dan Proses)	Siswa menyelesaikan masalah kontektual yang terkait dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel secara grafik maupun aljabar
Profil Pelajar Pancasila	**Berpikir Kritis** dalam menentukan sistem persamaan yang sesuai untuk permasalahan kontekstual dan memilih metode penyelesaian yang efisien. **Kreatif** dalam memodelkan situasi kontekstual dalam bentuk sistem persamaan dan sistem pertidaksamaan linear. **Komunikasi** dalam menjelaskan penyelesaian sistem persamaan sesuai dengan permasalahan yang diberikan.
Glosarium	**Sistem persamaan linear** adalah persamaan-persamaan linear yang dikorelasikan untuk membentuk suatu sistem **Sistem pertidaksamaan linear** adalah pertidaksamaan-pertidaksamaan linear yang dikorelasikan untuk membentuk suatu sistem

Tujuan Pembelajaran	Topik	JP
A.2 Menjelaskan pengertian solusi dari sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan pemahaman solusi dari sistem persamaan	Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel	3

linear dua variabel		
A.3 Menyelesaikan masalah dengan memodelkan ke dalam sistem persamaan linear	Memodelkan dengan Sistem Persamaan Linear	3
A.4 Menentukan solusi dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel secara grafik	Sistem Pertidaksamaan Linear Penyelesaian Grafik	3
A.5 Menyelesaikan masalah dengan memodelkan ke dalam sistem pertidaksamaan linear	Memodelkan dengan Sistem Pertidaksamaan Linear	3
TOTAL		**12**

LAMPIRAN 3. MODUL AJAR

MODUL AJAR
SISTEM PERSAMAAN LINEAR

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	:	**M.Taufik Akbar, S.Pd**
Satuan Pendidikan	:	**SMA Negeri 8 Batang Hari**
Kelas / Fase	:	**X (Sepuluh) / E**
Mata Pelajaran	:	**Matematika**
Prediksi Alokasi Waktu	:	**2 JP (45 x2)**
Tahun Penyusunan	:	**2024 / 2025**

II. KOMPETENSI AWAL

Di SMP kalian telah mempelajari sistem persamaan linear dengan dua variabel. Sistem persamaan linear adalah kumpulan beberapa persamaan linear yang saling terkait. Penyelesaian dari sistem persamaan linear adalah nilai-nilai yang memenuhi semua persamaan tersebut.

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yag maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

IV. SARANA DAN PRASARANA

- Buku berpetak untuk menggambar grafik sistem koordinat.
- Lebih baik jika bisa memanfaatkan teknologi informasi seperti aplikasi *GeoGebra* dan *Desmos*.

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Memodelkan masalah ke dalam Sistem Persamaan Linear dan menyelesaikannya.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Memodelkan masalah ke dalam sistem persamaan linear dan menyelesaikannya; serta
- Memodelkan masalah ke dalam sistem pertidaksamaan linear dan menyelesaikannya.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana mengubah persoalan ini menjadi sistem persamaan/pertidaksamaan linear?
- Apa artinya mencari solusi?
- Solusi sistem persamaan/pertidaksamaan linear ini menyatakan apa?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan ***Profil Pelajar Pancasila*****;** yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

- Untuk strategi coba dan perbaiki, dorong siswa untuk berani mencoba, kalau salah, perbaiki tebakan. Ulangi sampai mendapat hasil yang sesuai. Berikut ini contoh tabel yang sudah diisi.

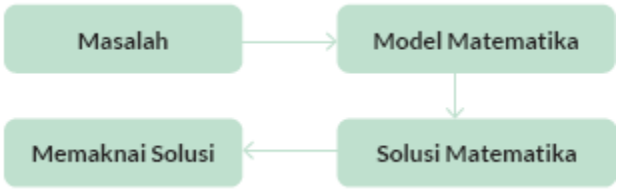
1 angka	2 angka	3 angka	nilai
6	5	5	31
6	6	4	30
6	7	3	29
6	8	2	28
6	9	1	27

- Mungkin ada siswa yang menyadari bahwa ini adalah sistem persamaan linear dua variabel (dengan substitusi nilai a=6)

- Jika b menyatakan banyaknya lemparan bernilai 2 angka dan c menyatakan banyaknya lemparan bernilai 3 angka maka

$$\begin{cases} 2b + 3c = 21 \\ b + c = 10 \end{cases}$$

- Metode berbeda menghasilkan jawaban yang sama karena permasalahannya memang sama.
- Pada bagian eksplorasi, biarkan siswa mencoba dan tidak dituntut pasti mendapatkan jawabannya. Tampung semua usul dan uji apakah memenuhi permasalahan yang diberikan.
- Kaitkan hasil eksplorasi siswa dengan prapengetahuan tentang sistem persamaan linear dengan dua variabel. Bahaslah penyelesaian permasalahan tersebut dengan sistem persamaan linear tiga variabel.
- Membuat model matematika. Teknologi dapat memudahkan manusia untuk menyelesaikan sistem persamaan linear, namun proses membuat model matematika harus dilakukan oleh manusia.
- Dipastikan bahwa siswa mampu melakukan hal sebagai berikut.
  - Menentukan variabel.
  - Membuat model matematika.
  - Menentukan apakah model matematika tersebut merupakan sistem persamaan linear.
- Menyelesaikan sistem persamaan linear. Ingatkan siswa dengan metode eliminasi dan substitusi yang pernah dipelajari saat belajar sistem persamaan linear dengan dua variabel. Perbedaannya adalah dibutuhkan eliminasi dan substitusi yang lebih sering.
- Setelah mendapatkan solusi, siswa perlu menjelaskan makna solusi ini dalam konteks permasalahan yang ada.



- Dibutuhkan 3 persamaan untuk membentuk sistem persamaan linear dengan 3 variabel. (Demikian pula dibutuhkan 4 persamaan untuk membentuk sistem persamaan linear dengan 4 variabel).
- Mintalah siswa mengerjakan Latihan 5.1 nomor 1 untuk memeriksa pemahaman mereka.
- Tutup pembelajaran dengan meminta siswa melakukan refleksi terhadap apa yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan refleksi
  1. 3
  2. Jika dalam proses eliminasi dan substitusi siswa mendapati persamaan yang ruas kiri identik namun ruas kanan berbeda.
  3. Jika dalam proses eliminasi dan substitusi siswa mendapati persamaan yang ruas kiri identik dan ruas kanan juga identik.

- Sebagai PR, minta siswa mengerjakan Latihan 1 no. 4-8.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dandiakhiri dengan berdoa.

E. ASESMEN

- Guru melakukan pengamatan selama diskusi berlangsung. Hasil pengamatan berupa jawaban siswa dan partisipasi siswa dalam diskusi dapat dicatat dalam jurnal untuk ditinjau kembali
- Guru memeriksa kelengkapan lembar pengamatan siswa
- Asesmen ini dibuat Individu, kelompok, peforma dan tertulis- formatif dan sumatif

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan

1. Pemilihan variabel. Ajak siswa memikirkan bagaimana menentukan variabel yang digunakan. Ajak siswa berpikir tentang:
   - Apa yang diketahui?
   - Apa yang ditanya?
   - Jika saya memilih [suatu hal] sebagai variabel, apakah informasiinformasi yang ada dapat dituliskan model matematikanya?
   - Apakah hal yang ditanyakan dapat dinyatakan dalam variabel yang ada?
2. Menentukan model matematika. Ajak siswa untuk ‘menerjemahkan’ informasi dalam soal menjadi persamaan-persamaan matematika. Bisa jadi ada siswa yang kurang tepat memilih variabel sehingga tidak dapat membuat persamaan-persamaan matematika. Ajak siswa untuk meninjau ulang variabel yang dipilih.
3. Ajak siswa untuk menguji apakah persamaan-persamaan yang ada merupakan sistem persamaan linear. Linear artinya semua variabel berpangkat 1. Persamaan artinya semua kalimat matematika memuat tanda =. Sistem artinya semua persamaan serentak atau simultan sehingga solusi harus memenuhi semua persamaan.
4. Bahaslah mengenai metode eliminasi dan substitusi dalam menyelesaikan sistem persamaan linear. Alternatif penyelesaian yang ditampilkan pada Buku Siswa ditampilkan dengan metode substitusi.

Remedial

Bagi siswa yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), mereka diminta untuk memikirkan apakah setiap sistem persamaan linear memiliki jawaban? Bagaimana membedakannya?

G. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Refleksi Guru:

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

Refleksi Peserta Didik:

- Bagian mana yang menurutmu paling sulit dari pelajaran ini?
- Apa yang akan kamu lakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?
- Kepada siapa kamu akan meminta bantuan untuk memahami pelajaran ini?
- Jika kamu diminta untuk memberikan bintang 1 sampai 5, berapa bintang akan kamu berikan pada usaha yang telah kamu lakukan?

LAMPIRAN 4. SURAT VALIDASI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
Alamat: Kampus UNJA Pasar, Jl. Raden Mattaher No. 16- Jambi 0741- 34058
-Laman: mpmat.unja.ac.id

Nomor : 75/UN21.3.6.6/KM /2025
Hal : Permohonan Validasi

Kepada
Yth. Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd. M.Pd.
Sebagai Validator Instrumen dan Materi
Di Jambi

Mohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk menguji validasi instrument penelitian :

Nama : M. Taufik Akbar
NIM : P2A921027
Judul Tesis : Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching Learning (CTL) untuk Mendukung Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa

Mohon kiranya dapat membantu validasi dokumen/media (terlampir) paling lama 15 hari sejak tanggal diterimanya.

Jambi, Mei 2025

Mengetahui,
Pembimbing I/II

Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.
NIP. 196806021993031004

Mahasiswa ybs

M. Taufik Akbar
NIM. P2A921027

Mengetahui,
Ketua Program,

Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd.
NIP 198303242006042003 1

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
Alamat: Kampus UNJA Pasar, Jl. Raden Mattaher No. 16- Jambi 0741- 34058
-Laman: mpmat.unja.ac.id

Nomor : 75/UN21.3.6.6/KM /2025
Hal : Permohonan Validasi

Kepada
Yth. Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd.
Sebagai Validator Desain
Di Jambi

Mohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk menguji validasi instrument penelitian :

Nama : M. Taufik Akbar
NIM : P2A921027
Judul Tesis : Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching Learning (CTL) untuk Mendukung Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa

Mohon kiranya dapat membantu validasi dokumen/media (terlampir) paling lama 15 hari sejak tanggal diterimanya.

Jambi, Mei 2025

Mengetahui,
Pembimbing I/II

Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.
NIP. 196806021993031004

Mahasiswa ybs

M. Taufik Akbar
NIM. P2A921027

Mengetahui,
Ketua Program,

Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd.
NIP 198303242006042003 1

LAMPIRAN 5. LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

(UJI COBA KELOMPOK KECIL)

"Penilaian oleh Tenaga Ahli Instrumen Terhadap Instrumen Angket Respon Peserta Didik"

Identitas Validator

Nama : Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd., M.Pd.

Ahli Bidang : Ahli Istrumen

Profesi : Dosen Magister Pendidikan Matematika, FKIP, UNJA

A. Judul

"Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA"

B. Penyusun

Nama : M. Taufik Akbar
NIM : P2A921027

C. Pembimbing

1. Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T
2. Dr. Yantoro, M.Pd

D. Petunjuk

Isilah jawaban yang benar – benar sesuai dengan pendapat Bapak terhadap instrumen penelitian ini dengan cara melingkari salah satu pilihan jawaban serta berikan saran perbaikan pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan bantuan Bapak, terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Keterangan Pilihan Jawaban :
1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Ragu – Ragu
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
Kelayakan Isi						
1	Instrumen menguraikan bagian – bagian instrumen secara lengkap (Judul, Identitas Responden, Isi, Petunjuk, serta komentar dan saran).	1	2	3	(4)	5
2	Ketercakupan semua indikator dengan indikator.	1	2	3	4	(5)

3	Kesesuaian pernyataan dengan indikator.	1	2	3	4	(5)
4	Makna pernyataan jelas.	1	2	3	(4)	5
Kebahasaan						
5	Pengunaan bahasa pada instrumen sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang benar.	1	2	3	(4)	5
6	Penggunaan bahasa pada instrumen mudah dimengerti dan dipahami.	1	2	3	4	(5)
Keefektifan Penggunaan						
7	Penulisan simbol pada instrumen tepat.	1	2	3	(4)	5
8	Instrumen sesuai dengan rancangan dan kisi – kisi (indikator).	1	2	3	4	(5)
9	Instrumen mudah dimengerti dan dipahami.	1	2	3	4	(5)
10	Instrumen mudah digunakan sebagai alat ukur penelitian.	1	2	3	4	(5)
Kegrafisan						
11	Pemilihan ukuran, jenis huruf, dan spasi yang digunakan pada instrumen mudah dipahami dan dibaca.	1	2	3	(4)	5
12	Kalimat yang digunakan pada instrumen tepat dan jelas.	1	2	3	(4)	5
13	Tata letak tulisan pada instrumen sesuai.	1	2	3	(4)	5

Komentar dan Saran Perbaikan :

1. Perbaikan visual: Tambahkan margin yang proporsional, gunakan heading/subheading untuk memisahkan bagian instrumen.
2. Bahasa: Koreksi minor pada tanda baca dan konsistensi ejaan (misalnya "LKPD" ditulis tanpa perlu singkatan jika belum dijelaskan).

Kesimpulan :

Instrumen yang dibuat *)

a. ~~Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi.~~

b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.

c. ~~Tidak Layak digunakan.~~

*) Lingkari salah satu.

Jambi, 27 Mei 2025
Validator

Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd., M.Pd
NIP. 198810292024061001

LAMPIRAN 6. LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON GURU

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON GURU

(UJI COBA PERORANGAN)

"Penilaian oleh Tenaga Ahli Instrumen Terhadap Instrumen Angket Respon Guru"

Identitas Validator

Nama : Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd., M.Pd.

Ahli Bidang : Ahli Istrumen

Profesi : Dosen Magister Pendidikan Matematika, FKIP, UNJA

A. Judul

"Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA"

B. Penyusun

Nama : M. Taufik Akbar
NIM : P2A921027

C. Pembimbing

1. Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T
2. Dr. Yantoro, M.Pd

D. Petunjuk

Isilah jawaban yang benar – benar sesuai dengan pendapat Bapak terhadap instrumen penelitian ini dengan cara melingkari salah satu pilihan jawaban serta berikan saran perbaikan pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan bantuan Bapak, terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Keterangan Pilihan Jawaban :
1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Ragu – Ragu
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
Kelayakan Isi						
1	Instrumen menguraikan bagian – bagian instrumen secara lengkap (Judul, Identitas Responden, Isi, Petunjuk, serta komentar dan saran).	1	2	3	4	(5)
2	Ketercakupan semua indikator dengan indikator.	1	2	3	4	(5)

3	Kesesuaian pernyataan dengan indikator.	1	2	3	4	(5)
4	Makna pernyataan jelas.	1	2	3	4	(5)
Kebahasaan						
5	Pengunaan bahasa pada instrumen sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang benar.	1	2	3	4	(5)
6	Penggunaan bahasa pada instrumen mudah dimengerti dan dipahami.	1	2	3	4	(5)
Keefektifan Penggunaan						
7	Penulisan simbol pada instrumen tepat.	1	2	3	4	(5)
8	Instrumen sesuai dengan rancangan dan kisi – kisi (indikator).	1	2	3	4	(5)
9	Instrumen mudah dimengerti dan dipahami.	1	2	3	4	(5)
10	Instrumen mudah digunakan sebagai alat ukur penelitian.	1	2	3	4	(5)
Kegrafisan						
11	Pemilihan ukuran, jenis huruf, dan spasi yang digunakan pada instrumen mudah dipahami dan dibaca.	1	2	3	4	(5)
12	Kalimat yang digunakan pada instrumen tepat dan jelas.	1	2	3	4	(5)
13	Tata letak tulisan pada instrumen sesuai.	1	2	3	4	(5)

Komentar dan Saran Perbaikan :

Secara umum sudah baik, namun mungkin dapat diberikan contoh spesifik atau ilustrasi mengenai beberapa aspek yang diukur, seperti penyajian materi atau penggunaan ilustrasi dan gambar, agar guru dapat menilai dengan lebih jelas.

Kesimpulan :

Instrumen yang dibuat *)

~~a. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi.~~

b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.

~~c. Tidak Layak digunakan.~~

*) Lingkari salah satu.

Jambi, 27 Mei 2025
Validator

Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd., M.Pd
NIP. 198810292024061001

LAMPIRAN 7. LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET PERSEPSI SISWA

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET PERSEPSI PESERTA DIDIK

(UJI COBA KELOMPOK BESAR)

"Penilaian oleh Tenaga Ahli Instrumen Terhadap Instrumen Angket Persepsi Peserta Didik"

Identitas Validator

Nama : Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd., M.Pd.

Ahli Bidang : Ahli Istrumen

Profesi : Dosen Magister Pendidikan Matematika, FKIP, UNJA

A. Judul

"Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA"

B. Penyusun

Nama : M. Taufik Akbar
NIM : P2A921027

C. Pembimbing

1. Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T
2. Dr. Yantoro, M.Pd

D. Petunjuk

Isilah jawaban yang benar – benar sesuai dengan pendapat Bapak terhadap instrumen penelitian ini dengan cara melingkari salah satu pilihan jawaban serta berikan saran perbaikan pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan bantuan Bapak, terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Keterangan Pilihan Jawaban :
1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Ragu – Ragu
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
Kelayakan Isi						
1	Instrumen menguraikan bagian – bagian instrumen secara lengkap (Judul, Identitas Responden, Isi, Petunjuk, serta komentar dan saran).	1	2	3	4	(5)
2	Ketercakupan semua indikator dengan indikator.	1	2	3	4	(5)

3	Kesesuaian pernyataan dengan indikator.	1	2	3	4	(5)
4	Makna pernyataan jelas.	1	2	3	4	(5)
Kebahasaan						
5	Pengunaan bahasa pada instrumen sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang benar.	1	2	3	4	(5)
6	Penggunaan bahasa pada instrumen mudah dimengerti dan dipahami.	1	2	3	4	(5)
Keefektifan Penggunaan						
7	Penulisan simbol pada instrumen tepat.	1	2	3	4	(5)
8	Instrumen sesuai dengan rancangan dan kisi – kisi (indikator).	1	2	3	4	(5)
9	Instrumen mudah dimengerti dan dipahami.	1	2	3	4	(5)
10	Instrumen mudah digunakan sebagai alat ukur penelitian.	1	2	3	4	(5)
Kegrafisan						
11	Pemilihan ukuran, jenis huruf, dan spasi yang digunakan pada instrumen mudah dipahami dan dibaca.	1	2	3	4	(5)
12	Kalimat yang digunakan pada instrumen tepat dan jelas.	1	2	3	4	(5)
13	Tata letak tulisan pada instrumen sesuai.	1	2	3	4	(5)

Komentar dan Saran Perbaikan :

Instrumen sudah baik, namun pada beberapa bagian seperti "contoh soal dan penyelesaian" atau "gambar dan video yang disajikan" dapat lebih ditekankan atau diberi contoh konkret agar peserta didik dapat lebih mudah menilai bagian tersebut.

Kesimpulan :

Instrumen yang dibuat *)

a. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi.

b. ~~Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.~~

c. ~~Tidak Layak digunakan.~~

*) Lingkari salah satu.

Jambi, 27 Mei 2025
Validator

Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd., M.Pd
NIP. 198810292024061001

LAMPIRAN 8. LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

"Penilaian oleh Tenaga Ahli Instrumen Terhadap Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis"

Identitas Validator

Nama : Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd., M.Pd.

Ahli Bidang : Ahli Istrumen

Profesi : Dosen Magister Pendidikan Matematika, FKIP, UNJA

A. Judul

"Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA"

B. Penyusun

Nama : M. Taufik Akbar
NIM : P2A921027

C. Pembimbing

1. Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T
2. Dr. Yantoro, M.Pd

D. Petunjuk

Isilah jawaban yang benar – benar sesuai dengan pendapat Bapak terhadap instrumen penelitian ini dengan cara melingkari salah satu pilihan jawaban serta berikan saran perbaikan pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan bantuan Bapak, terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Keterangan Pilihan Jawaban :
1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Ragu – Ragu
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
Kelayakan Isi						
1	Instrumen menguraikan bagian – bagian instrumen secara lengkap (Judul, Identitas Responden, Isi, Petunjuk, serta komentar dan saran).	1	2	3	(4)	5
2	Ketercakupan semua indikator dengan indikator.	1	2	3	4	(5)

3	Kesesuaian pernyataan dengan indikator.	1	2	3	(4)	5
4	Makna pernyataan jelas.	1	2	3	(4)	5
Kebahasaan						
5	Pengunaan bahasa pada instrumen sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang benar.	1	2	3	4	(5)
6	Penggunaan bahasa pada instrumen mudah dimengerti dan dipahami.	1	2	3	4	(5)
Keefektifan Penggunaan						
7	Penulisan simbol pada instrumen tepat.	1	2	3	4	(5)
8	Instrumen sesuai dengan rancangan dan kisi – kisi (indikator).	1	2	3	4	(5)
9	Instrumen mudah dimengerti dan dipahami.	1	2	3	(4)	5
10	Instrumen mudah digunakan sebagai alat ukur penelitian.	1	2	3	4	(5)
Kegrafisan						
11	Pemilihan ukuran, jenis huruf, dan spasi yang digunakan pada instrumen mudah dipahami dan dibaca.	1	2	3	4	(5)
12	Kalimat yang digunakan pada instrumen tepat dan jelas.	1	2	3	(4)	5
13	Tata letak tulisan pada instrumen sesuai.	1	2	3	4	(5)

Komentar dan Saran Perbaikan :

1. Secara keseluruhan, instrumen ini sudah sangat baik dan layak digunakan. Namun, disarankan untuk memeriksa kembali penggunaan besaran/harga yang digunakan agar lebih realistik atau sesuai dengan kondisi nyata
2. Rubrik bobot skor pada jawaban di berikan bobot yang sesuai, jangan disamaratakan untuk masing-masing indikator penilaiannya.

Kesimpulan :

Instrumen yang dibuat *)

~~a. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi.~~

b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.

~~c. Tidak Layak digunakan.~~

*) Lingkari salah satu.

Jambi, 27 Mei 2025
Validator

Dr. Syamsir Sainuddin, S.Pd., M.Pd
NIP. 198810292024061001

LAMPIRAN 9. LEMBAR VALIDASI MATERI MOBILE LEARNING

LEMBAR VALIDASI MATERI OLEH AHLI MATERI TERHADAP

MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING

"Penilaian oleh Tenaga Ahli Materi terhadap Media Pembelajaran Mobile Learning dengan menggunakan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis Siswa Kelas X SMA"

Identitas Validator

Nama : Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd.

Ahli Bidang : Ahli Materi

Profesi : Dosen Magister Pendidikan Matematika, FKIP, UNJA

A. Judul

"Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA"

B. Penyusun

Nama : M. Taufik Akbar
NIM : P2A921027

C. Pembimbing

1. Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T
2. Dr. Yantoro, M.Pd

D. Petunjuk

Isilah jawaban yang benar – benar sesuai dengan pendapat Bapak terhadap instrumen penelitian ini dengan cara melingkari salah satu pilihan jawaban serta berikan saran perbaikan pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan bantuan Bapak, terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Keterangan Pilihan Jawaban :

1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Ragu – Ragu
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
Kecermatan Isi						
1	Isi materi dalam media pembelajaran sesuai dengan konsep yang berlaku dalam bidang ilmu (Matematika SMA)	1	2	3	4	(5)
Ketepatan Cakupan Isi						
2	Materi SPLTV disajikan secara berurut sesuai dengan urutan dan tahapan materi.	1	2	3	(4)	5
3	Keluasan materi pada media pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)	1	2	3	4	(5)
4	Pemaparan konsep materi akan memuat pembelajaran kontekstual.	1	2	3	4	(5)
5	Kedalaman materi media pembelajaran sesuai dengan rancangan.	1	2	3	4	(5)
Kecermatan Media Pembelajaran						
6	Materi pada media pembelajaran sesuai	1	2	3	4	(5)
7	Keutuhan konsep materi	1	2	3	4	(5)
8	Media pembelajaran dipaparkan secara jelas	1	2	3	4	(5)
9	Media pembelajaran disajikan secara sistematis	1	2	3	4	(5)
10	Format isi media pembelajaran tertib dan konsisten	1	2	3	4	(5)
11	Topik dalam media pembelajaran memiliki keterkaitan.	1	2	3	4	(5)
Kebahasaan						
12	Bahasa yang digunakan komunikatif	1	2	3	4	(5)
13	Penggunaan kata singkat dan lugas	1	2	3	4	(5)
14	Penggunaan kalimat efektif kesesuaian dengan peserta didik.	1	2	3	4	(3)
15	Kalimat sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang benar	1	2	3	4	(5)
16	Penggunaan simbol yang tepat.	1	2	3	4	(5)

Komentar dan Saran Perbaikan :

Perlu mempertimbangkan untuk memasukkan pada bagian awal (apersepsi) review materi SPLDV.

Kesimpulan :

Media Pembelajaran yang dikembangkan *)

a. Layak untuk diujicoba tanpa perlu revisi.

(b) Layak untuk diujicoba dengan revisi sesuai saran.

c. Tidak Layak diujicoba.

*) Lingkari salah satu.

Jambi, 28 Mei 2025
Validator

Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd
NIP. 198303242006042003

LAMPIRAN 10. LEMBAR VALIDASI DESAINMOBILE LEARNING

LEMBAR VALIDASI DESAIN OLEH AHLI DESAIN TERHADAP

MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING

"Penilaian oleh Tenaga Ahli Desain terhadap Media Pembelajaran Mobile Learning dengan menggunakan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis Siswa Kelas X SMA"

Identitas Validator

Nama : Dr. Rohati, S.Pd., M.Pd.

Ahli Bidang : Ahli Desain

Profesi : Dosen Magister Pendidikan Matematika, FKIP, UNJA

A. Judul

"Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA"

B. Penyusun

Nama : M. Taufik Akbar
NIM : P2A921027

C. Pembimbing

1. Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T
2. Dr. Yantoro, M.Pd

D. Petunjuk

Isilah jawaban yang benar – benar sesuai dengan pendapat Ibu terhadap instrumen penelitian ini dengan cara melingkari salah satu pilihan jawaban serta berikan saran perbaikan pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan bantuan Ibu, terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Keterangan Pilihan Jawaban :
1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Ragu – Ragu
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
	Kesederhaan					
1	Gambar dalam media pembelajaran sederhana	1	2	3	4	(5)

2	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	1	2	3	4	5
	Keterpaduan					
3	Urutan antar sesi sudah sesuai	1	2	3	4	5
4	Menu yang dipakai sesuai	1	2	3	4	5
	Keseimbangan					
5	Ukuran huruf sesuai dan mudah dibaca	1	2	3	4	5
6	Ukuran gambar sesuai dan mudah dipahami	1	2	3	4	5
7	Tata letak tulisan tiap sesi seimbang	1	2	3	4	5
	Bentuk					
8	Media yang dikembangkan menarik	1	2	3	4	5
9	Tulisan dan simbol mudah dibaca	1	2	3	4	5
	Model					
10	Model yang digunakan tepat.	1	2	3	4	5
11	Model yang digunakan dalam media sesuai.	1	2	3	4	5
	Kebahasaan					
12	Bahasa dalam media merupakan bahasa yang mudah dimengerti dan dapat dibaca	1	2	3	4	5
13	Simbol dalam media dapat dipahami dan dibaca dengan baik.	1	2	3	4	5
	Warna					
14	Degradasi warna sesuai	1	2	3	4	5
15	Kombinasi tulisan dan latar belakang media sesuai.	1	2	3	4	5

Komentar dan Saran Perbaikan :

Perhatikan dengan seksama apakah CTL sudah muncul & menjadi basis dalam Inquiry yang dikembangkan. (Pastikan semua 7 komponen CTL)

Kesimpulan :

Media Pembelajaran yang dikembangkan *)

a. Layak untuk diujicobakan tanpa perlu revisi.

b. Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran.

c. Tidak Layak diujicobakan.

*) Lingkari salah satu.

Jambi, 22 Mei 2025
Validator

Dr. Rohani, S.Pd., M.Pd
NIP. 198303242006042003

LAMPIRAN 11. ANGKET RESPON GURU

ANGKET RESPON GURU TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SISWA KELAS X SMA

Identitas Responden

Nama Guru : MERRY HUTABARAT. S.Pd.

NIP : 196910312006042001

Profesi : Guru Matematika

A. Judul

"Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA"

B. Penyusun

Nama : M. Taufik Akbar

NIM : P2A921027

C. Pembimbing

1. Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T
2. Dr. Yantoro, M.Pd

D. Petunjuk

Isilah jawaban yang benar – benar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap instrumen penelitian ini dengan cara melingkari salah satu pilihan jawaban serta berikan saran perbaikan pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu, terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Keterangan Pilihan Jawaban :

1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Ragu – Ragu
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
	Kelayakan Isi					
1	CP dan TP sesuai	1	2	3	4	(5)
2	Materi yang dimuat sesuai	1	2	3	(4)	5
3	Penyajian materi sesuai kurikulum	1	2	3	4	(5)

4	Tujuan Pembelajaran yang disajikan sesuai dengan kebutuhan peserta didik	1	2	3	4	(5)
5	Materi disajikan menggunakan pembelajaran kontekstual	1	2	3	4	(5)
6	Materi menambah wawasan peserta didik pada materi SPLTV	1	2	3	4	(5)
	Kebahasaan					
7	Bahasa mudah dibaca dan dipahami.	1	2	3	4	(5)
8	Informasi dipaparkan dengan jelas.	1	2	3	4	(5)
9	Bahasa sesuai dengan kaidah bahasa yang benar.	1	2	3	4	(5)
10	Bahasa yang digunakan efektif dan efisien	1	2	3	4	(5)
	Sajian					
11	Kejelasan tujuan dalam setiap permasalahan yang disajikan dalam kegiatan belajar.	1	2	3	(4)	5
12	Penyajian materi terurut dan rapi.	1	2	3	4	(5)
13	Materi pelajaran terdapat motivasi.	1	2	3	(4)	5
14	Sajian materi menarik dan interaktif.	1	2	3	4	(5)
15	Materi Lengkap.	1	2	3	4	(5)
	Kegrafisan					
16	Penggunaan font (Jenis dan ukuran) dan spasi sudah tepat.	1	2	3	(4)	5
17	Tata letak seimbang.	1	2	3	(4)	5
18	Penggunaan ilustrasi dan gambar memadai.	1	2	3	4	(5)
19	Desain tampilan menarik.	1	2	3	4	(5)

Komentar dan Saran Perbaikan :

Aplikasi mobile learning sudah menarik.

Kesimpulan :

Media Pembelajaran yang dikembangkan *)

(a.) Layak untuk diujicobakan tanpa perlu revisi.

b. Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran.

c. Tidak Layak diujicobakan.

*) Lingkari salah satu.

Jambi, Juni 2025
Guru Mata Pelajaran Matematika

MERRY HUTABARAT, S.Pd
NIP. 19691031 200604 2001

LAMPIRAN 12. ANGKET RESPON SISWA

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SISWA KELAS X SMA

Nama : suci dwi cahyani
Kelas : X.1

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah petunjuk pengisian yang diberikan.
2. Isilah data diri anda pada tempat yang sudah disiapkan di atas sesuai dengan yang diminta.
3. Pada angket ini terdapat 28 pertanyaan.
4. Perhatikan keterangan pilihan jawaban sebelum menjawab pertanyaan.
   5 = Sangat Setuju
   4 = Setuju
   3 = Ragu – Ragu
   2 = Tidak Setuju
   1 = Sangat tidak setuju.
5. Berilah lingkaran pada salah satu kolom pilihan untuk jawaban yang benar – benar sesuai dengan pilihan anda.

No	Indikator	Penilaian Pilihan Jawaban				
	Kecermatan Isi					
1	Kesesuaian Capaian Pembelajaran (CP) dengan Tujuan Pembelajaran (TP).	1	2	3	4	(5)
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.	1	2	3	4	(5)
3	Kesesuaian dengan keutuhan bahan ajar.	1	2	3	(4)	5
4	Kebenaran substansi materi.	1	2	3	(4)	5
5	Kesesuaian dengan konsep dan teori yang berlaku pada bidang ilmu.	1	2	3	4	(5)
6	Materi menambah wawasan.	1	2	3	4	(5)
	Ketepatan Cakupan Isi					
7	Materi luas dan menambah wawasan baru.	1	2	3	4	(5)
8	Materi yang disampaikan mempermudah siswa memahami materi.	1	2	3	4	(5)
9	Materi yang disampaikan lengkap.	1	2	3	4	(5)
	Ketercernaan					
10	Penyampaian informasi pada media logis.	1	2	3	(4)	5
11	Materi saling berkaitan antara kegiatan belajar secara berurutan.	1	2	3	4	(5)
12	Contoh dan ilustrasi membuat materi lebih mudah dipahami.	1	2	3	4	(5)
13	Penyampaian materi pada media pembelajaran konsisten.	1	2	3	4	(5)

Penggunaan Bahasa						
14	Bahasa mudah dibaca, mudah dipahami, dan komunikatif.	1	2	3	(4)	5
15	Kata yang digunakan lugas dan jelas.	1	2	3	(4)	5
16	Penjelasan mudah dipahami.	1	2	3	4	(5)
17	Kalimat yang digunakan efektif.	1	2	3	4	(5)
Perwajahan						
18	Ada contoh soal dan penyelesaian.	1	2	3	4	(5)
19	Gambar dan video yang disajikan pada media bermakna.	1	2	3	4	(5)
20	Halaman benar dan konsisten.	1	2	3	4	(5)
21	Tampilan menarik.	1	2	3	4	(5)
22	Simbol dapat dipahami.	1	2	3	4	(5)
Ilustrasi						
23	Ada ilustrasi pada media pembelajaran.	1	2	3	4	(5)
24	Ilustrasi menarik.	1	2	3	4	(5)
25	Ilustrasi komunikatif.	1	2	3	(4)	5
Kelengkapan Komponen						
26	Ada lembar Kerja peserta didik (LKPD)	1	2	3	4	(5)
27	Ada menu tes siswa.	1	2	3	4	(5)
28	Adanya materi dan kesimpulan.	1	2	3	4	(5)

Komentar dan Saran :

Jambi, 28 Mei 2025

Responden

suci dwi cahyani

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SISWA KELAS X SMA

Nama : Azizha muntazzra siregar
Kelas : Xy (Empat)

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah petunjuk pengisian yang diberikan.
2. Isilah data diri anda pada tempat yang sudah disiapkan di atas sesuai dengan yang diminta.
3. Pada angket ini terdapat 28 pertanyaan.
4. Perhatikan keterangan pilihan jawaban sebelum menjawab pertanyaan.
   5 = Sangat Setuju
   4 = Setuju
   3 = Ragu – Ragu
   2 = Tidak Setuju
   1 = Sangat tidak setuju.
5. Berilah lingkaran pada salah satu kolom pilihan untuk jawaban yang benar – benar sesuai dengan pilihan anda.

No	Indikator	Penilaian Pilihan Jawaban				
	Kecermatan Isi					
1	Kesesuaian Capaian Pembelajaran (CP) dengan Tujuan Pembelajaran (TP).	1	2	3	(4)	5
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.	1	2	3	(4)	5
3	Kesesuaian dengan keutuhan bahan ajar.	1	2	3	4	(5)
4	Kebenaran substansi materi.	1	2	3	(4)	5
5	Kesesuaian dengan konsep dan teori yang berlaku pada bidang ilmu.	1	2	3	4	(5)
6	Materi menambah wawasan.	1	2	3	4	(5)
	Ketepatan Cakupan Isi					
7	Materi luas dan menambah wawasan baru.	1	2	3	4	(5)
8	Materi yang disampaikan mempermudah siswa memahami materi.	1	2	3	4	(5)
9	Materi yang disampaikan lengkap.	1	2	3	4	(5)
	Ketercernaan					
10	Penyampaian informasi pada media logis.	1	2	3	4	(5)
11	Materi saling berkaitan antara kegiatan belajar secara berurutan.	1	2	3	4	(5)
12	Contoh dan ilustrasi membuat materi lebih mudah dipahami.	1	2	3	(4)	5
13	Penyampaian materi pada media pembelajaran konsisten.	1	2	3	(4)	5

Penggunaan Bahasa						
14	Bahasa mudah dibaca, mudah dipahami, dan komunikatif.	1	2	3	4	5
15	Kata yang digunakan lugas dan jelas.	1	2	3	4	5
16	Penjelasan mudah dipahami.	1	2	3	4	5
17	Kalimat yang digunakan efektif.	1	2	3	4	5
Perwajahan						
18	Ada contoh soal dan penyelesaian.	1	2	3	4	5
19	Gambar dan video yang disajikan pada media bermakna.	1	2	3	4	5
20	Halaman benar dan konsisten.	1	2	3	4	5
21	Tampilan menarik.	1	2	3	4	5
22	Simbol dapat dipahami.	1	2	3	4	5
Ilustrasi						
23	Ada ilustrasi pada media pembelajaran.	1	2	3	4	5
24	Ilustrasi menarik.	1	2	3	4	5
25	Ilustrasi komunikatif.	1	2	3	4	5
Kelengkapan Komponen						
26	Ada lembar Kerja peserta didik (LKPD)	1	2	3	4	5
27	Ada menu tes siswa.	1	2	3	4	5
28	Adanya materi dan kesimpulan.	1	2	3	4	5

Komentar dan Saran :

Jambi, 28 Mei 2025
Responden

Azizha mumtazah s.

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SISWA KELAS X SMA

Nama : FAHRUL ROZIKIN
Kelas : X3

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah petunjuk pengisian yang diberikan.
2. Isilah data diri anda pada tempat yang sudah disiapkan di atas sesuai dengan yang diminta.
3. Pada angket ini terdapat 28 pertanyaan.
4. Perhatikan keterangan pilihan jawaban sebelum menjawab pertanyaan.
   5 = Sangat Setuju
   4 = Setuju
   3 = Ragu – Ragu
   2 = Tidak Setuju
   1 = Sangat tidak setuju.
5. Berilah lingkaran pada salah satu kolom pilihan untuk jawaban yang benar – benar sesuai dengan pilihan anda.

No	Indikator	Penilaian				
		Pilihan Jawaban				
	Kecermatan Isi					
1	Kesesuaian Capaian Pembelajaran (CP) dengan Tujuan Pembelajaran (TP).	1	2	3	(4)	5
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.	1	2	3	4	(5)
3	Kesesuaian dengan keutuhan bahan ajar.	1	2	3	4	(5)
4	Kebenaran substansi materi.	1	2	3	(4)	5
5	Kesesuaian dengan konsep dan teori yang berlaku pada bidang ilmu.	1	2	3	(4)	5
6	Materi menambah wawasan.	1	2	3	(4)	5
	Ketepatan Cakupan Isi					
7	Materi luas dan menambah wawasan baru.	1	2	3	(4)	5
8	Materi yang disampaikan mempermudah siswa memahami materi.	1	2	3	(4)	5
9	Materi yang disampaikan lengkap.	1	2	3	4	(5)
	Ketercernaan					
10	Penyampaian informasi pada media logis.	1	2	3	(4)	5
11	Materi saling berkaitan antara kegiatan belajar secara berurutan.	1	2	3	4	(5)
12	Contoh dan ilustrasi membuat materi lebih mudah dipahami.	1	2	3	4	(5)
13	Penyampaian materi pada media pembelajaran konsisten.	1	2	3	(4)	5

Penggunaan Bahasa						
14	Bahasa mudah dibaca, mudah dipahami, dan komunikatif.	1	2	3	(4)	5
15	Kata yang digunakan lugas dan jelas.	1	2	3	(4)	5
16	Penjelasan mudah dipahami.	1	2	3	4	(5)
17	Kalimat yang digunakan efektif.	1	2	3	4	(5)
Perwajahan						
18	Ada contoh soal dan penyelesaian.	1	2	3	(4)	5
19	Gambar dan video yang disajikan pada media bermakna.	1	2	3	(4)	5
20	Halaman benar dan konsisten.	1	2	3	(4)	5
21	Tampilan menarik.	1	2	3	4	(5)
22	Simbol dapat dipahami.	1	2	3	(4)	5
Ilustrasi						
23	Ada ilustrasi pada media pembelajaran.	1	2	3	(4)	5
24	Ilustrasi menarik.	1	2	3	4	(5)
25	Ilustrasi komunikatif.	1	2	3	(4)	5
Kelengkapan Komponen						
26	Ada lembar Kerja peserta didik (LKPD)	1	2	3	(4)	5
27	Ada menu tes siswa.	1	2	3	(4)	5
28	Adanya materi dan kesimpulan.	1	2	3	4	(5)

Komentar dan Saran :

Jambi, 28 Mei 2025
Responden

FAHRUL ROZIKIN

LAMPIRAN 13. HASIL ANGKET RESPON SISWA

BUTIR SOAL	SISWA								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4	4	5	4	4	4	4	4	4
2	5	5	5	4	5	5	5	5	5
3	4	5	4	5	4	4	4	5	5
4	5	5	4	4	4	5	5	4	4
5	5	5	5	5	4	5	5	5	4
6	5	5	5	5	5	5	5	5	4
7	5	4	5	5	4	5	5	4	4
8	4	5	5	5	4	4	5	5	4
9	4	4	5	5	4	5	5	4	5
10	5	4	4	5	4	4	4	5	4
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12	4	4	5	4	5	5	5	5	5
13	4	4	5	4	4	4	4	4	4
14	5	4	4	5	5	5	5	5	4
15	5	5	4	5	5	5	5	5	4
16	4	4	5	5	4	4	4	5	5
17	4	4	5	4	4	4	4	5	5
18	4	4	5	4	5	5	4	5	4
19	4	4	5	4	5	5	5	5	4
20	4	5	5	5	4	5	5	4	4
21	5	5	5	5	4	4	5	5	5
22	5	5	5	5	4	4	4	4	4
23	5	5	5	4	5	5	4	5	4
24	5	4	5	4	5	4	4	4	5
25	4	4	4	4	5	4	4	4	4
26	5	5	5	4	5	5	5	5	4
27	4	5	5	4	4	4	4	5	4
28	5	5	5	4	5	5	5	4	5
TOTAL	127	127	134	126	125	128	128	130	122
JUMLAH SELURUH	1147								
PERSENTASE / KATEGORI	91,03 % / Sangat Setuju								

LAMPIRAN 14. ANGKET PERSEPSI SISWA

29

ANGKET PERSEPSI PESERTA DIDIK TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SISWA KELAS X SMA

Nama : indira sahara
Kelas : X.4

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah petunjuk pengisian yang diberikan.
2. Isilah data diri anda pada tempat yang sudah disiapkan di atas sesuai dengan yang diminta.
3. Pada angket ini terdapat 13 pertanyaan.
4. Perhatikan keterangan pilihan jawaban sebelum menjawab pertanyaan.
   5 = Sangat Setuju
   4 = Setuju
   3 = Ragu – Ragu
   2 = Tidak Setuju
   1 = Sangat tidak setuju.
5. Berilah tanda lingkaran pada salah satu kolom pilihan untuk jawaban yang benar – benar sesuai dengan pilihan anda.

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
Tampilan						
1	Tampilan mobile learning menarik perhatian siswa.	1	2	3	4	(5)
Komponen Media Pembelajaran Mobile Learning						
2	Materi pada mobile learning sesuai dengan materi pokok dalam implementasi kurikulum merdeka.	1	2	3	4	(5)
3	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)	1	2	3	(4)	5
4	Kesesuaian materi terhadap capaian Pembelajaran (CP)	1	2	3	4	(5)
5	Unsur – Unsur CTL pada mobile learning dapat membuat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.	1	2	3	4	(5)
Kebahasaan						
6	Tata bahasa dan penyusunan kalimat mudah dimengerti oleh siswa.	1	2	3	(4)	5
7	Tampilan tulisan dan gambar pada mobile learning dapat dilihat dengan jelas dan menarik.	1	2	3	4	(5)
Materi dalam Mobile Learning						
8	Materi dan soal dapat menekankan siswa pada pemecahan masalah.	1	2	3	(4)	5
9	Latihan mudah dipahami dan dikerjakan oleh siswa.	1	2	3	(4)	5
10	Mobile learning dapat mempermudah siswa dalam memahami materi yang disajikan.	1	2	3	4	(5)

11	Unsur – unsur CTL pada mobile learning dapat diikuti siswa.	1	2	3	(4)	5
12	Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.	1	2	3	4	(5)
13	Mobile learning memiliki perbedaan dengan media pembelajaran matematika yang lain.	1	2	3	4	(5)

Komentar dan Saran :

Sangat menarik

Jambi, 03 Juni 2025

Responden

Sahara

ANGKET PERSEPSI PESERTA DIDIK TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SISWA KELAS X SMA

Nama : Tiara Sebrianti
Kelas : X.4

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah petunjuk pengisian yang diberikan.
2. Isilah data diri anda pada tempat yang sudah disiapkan di atas sesuai dengan yang diminta.
3. Pada angket ini terdapat 13 pertanyaan.
4. Perhatikan keterangan pilihan jawaban sebelum menjawab pertanyaan.
   5 = Sangat Setuju
   4 = Setuju
   3 = Ragu – Ragu
   2 = Tidak Setuju
   1 = Sangat tidak setuju.
5. Berilah tanda lingkaran pada salah satu kolom pilihan untuk jawaban yang benar – benar sesuai dengan pilihan anda.

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
Tampilan						
1	Tampilan mobile learning menarik perhatian siswa.	1	2	3	4	(5)
Komponen Media Pembelajaran Mobile Learning						
2	Materi pada mobile learning sesuai dengan materi pokok dalam implementasi kurikulum merdeka.	1	2	3	4	(5)
3	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)	1	2	3	4	(5)
4	Kesesuaian materi terhadap capaian Pembelajaran (CP)	1	2	3	4	(5)
5	Unsur – Unsur CTL pada mobile learning dapat membuat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.	1	2	3	4	(5)
Kebahasaan						
6	Tata bahasa dan penyusunan kalimat mudah dimengerti oleh siswa.	1	2	3	4	(5)
7	Tampilan tulisan dan gambar pada mobile learning dapat dilihat dengan jelas dan menarik.	1	2	3	4	(5)
Materi dalam Mobile Learning						
8	Materi dan soal dapat menekankan siswa pada pemecahan masalah.	1	2	3	4	(5)
9	Latihan mudah dipahami dan dikerjakan oleh siswa.	1	2	3	4	(5)
10	Mobile learning dapat mempermudah siswa dalam memahami materi yang disajikan.	1	2	3	4	(5)

11	Unsur – unsur CTL pada mobile learning dapat diikuti siswa.	1	2	3	4	(5)
12	Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.	1	2	3	(4)	5
13	Mobile learning memiliki perbedaan dengan media pembelajaran matematika yang lain.	1	2	3	4	(5)

Komentar dan Saran :

Top kemin.

Jambi, 3 Juni 2025

Responden

Tiara Febrianti

ANGKET PERSEPSI PESERTA DIDIK TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SISWA KELAS X SMA

Nama : Amindya Najwa Shacykirani
Kelas : X 4

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah petunjuk pengisian yang diberikan.
2. Isilah data diri anda pada tempat yang sudah disiapkan di atas sesuai dengan yang diminta.
3. Pada angket ini terdapat 13 pertanyaan.
4. Perhatikan keterangan pilihan jawaban sebelum menjawab pertanyaan.
   5 = Sangat Setuju
   4 = Setuju
   3 = Ragu – Ragu
   2 = Tidak Setuju
   1 = Sangat tidak setuju.
5. Berilah tanda lingkaran pada salah satu kolom pilihan untuk jawaban yang benar – benar sesuai dengan pilihan anda.

No	Indikator	Tingkat Persetujuan Pilihan Jawaban				
Tampilan						
1	Tampilan mobile learning menarik perhatian siswa.	1	2	3	4	(5)
Komponen Media Pembelajaran Mobile Learning						
2	Materi pada mobile learning sesuai dengan materi pokok dalam implementasi kurikulum merdeka.	1	2	3	4	(5)
3	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)	1	2	3	(4)	5
4	Kesesuaian materi terhadap capaian Pembelajaran (CP)	1	2	3	4	(5)
5	Unsur – Unsur CTL pada mobile learning dapat membuat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.	1	2	3	4	(5)
Kebahasaan						
6	Tata bahasa dan penyusunan kalimat mudah dimengerti oleh siswa.	1	2	3	4	(5)
7	Tampilan tulisan dan gambar pada mobile learning dapat dilihat dengan jelas dan menarik.	1	2	3	4	(5)
Materi dalam Mobile Learning						
8	Materi dan soal dapat menekankan siswa pada pemecahan masalah.	1	2	3	4	(5)
9	Latihan mudah dipahami dan dikerjakan oleh siswa.	1	2	3	(4)	5
10	Mobile learning dapat mempermudah siswa dalam memahami materi yang disajikan.	1	2	3	4	(5)

11	Unsur – unsur CTL pada mobile learning dapat diikuti siswa.	1	2	3	(4)	5
12	Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.	1	2	3	4	(5)
13	Mobile learning memiliki perbedaan dengan media pembelajaran matematika yang lain.	1	2	3	(4)	5

Komentar dan Saran :
Sangat bagus untuk membantu memahami pelajaran

Jambi, 3 Juni 2025
Responden

Anindya Najwa Shacykirani

LAMPIRAN 15. HASIL ANGKET PERSEPSI SISWA

NO	BUTIR ANGKET PERSEPSI													TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	59
2	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	63
3	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	60
4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	57
5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	62
6	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	5	58
7	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	58
8	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	60
9	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	58
10	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	59
11	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	59
12	3	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	56
13	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	59
14	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5	58
15	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	58
16	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	58
17	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	61
18	4	5	5	3	4	5	5	4	3	5	4	4	4	55
19	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	61
20	3	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	57
21	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	60
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	64
23	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	59
24	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	3	3	4	55
25	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	60
26	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	60
27	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	61
28	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	61
29	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	60
30	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	60
31	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	55
32	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	60
33	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	54
34	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	58
T	153	154	154	154	153	160	159	146	150	162	144	153	161	2003
%	90	90,6	90,6	90,6	90	94,1	93,5	85,9	88,2	95,3	84,7	90	94,7	90,63
KATEGORI (SANGAT BAIK)														

LAMPIRAN 16. HASIL TES KEMAMPUAN AWAL SISWA

ANGGUN LARASATI

LEMBAR TES SISWA

MAPEL	:	MATEMATIKA
MATERI	:	SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL
ALOKASI WAKTU	:	30 MENIT

1. Bu Wati membeli tiga jenis buah, Kalau ia membeli 3 kg jeruk, 3 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp130.000,00. Jika Bu Wati membeli 2 kg jeruk, 2 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp100.000,00. Jika Bu Wati mau membeli 1 kg jeruk dan 1 kg pepaya, ia harus membayar Rp50.000,00. Berapakah harga tiap kg setiap jenis buah ? Berapa harga yang harus dibayar jika bu Wati membeli 1 kg jeruk, 2 kg pepaya, dan 3 kg salak !

Jawaban :

Harga Perkg Jeruk = 10.000

Harga Per kg Pepaya = 15.000

Harga Per kg Salak = 35.000

Total yang harus dibayar bu wati :

1 kg Jeruk x 10.000 = 10.000

2 kg Pepaya x 15.000 = 30.000

3 kg Salak x 35.000 = 105.000

Total = 10.000 + 30.000 + 105.000

= 145.000

Jadi harga yang harus dibayar buwati adalah 145.000

nama : Bagas arya saputra

LEMBAR TES SISWA

MAPEL	:	**MATEMATIKA**
MATERI	:	**SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL**
ALOKASI WAKTU	:	**30 MENIT**

1. Bu Wati membeli tiga jenis buah, Kalau ia membeli 3 kg jeruk, 3 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp130.000,00. Jika Bu Wati membeli 2 kg jeruk, 2 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp100.000,00. Jika Bu Wati mau membeli 1 kg jeruk dan 1 kg pepaya, ia harus membayar Rp50.000,00. Berapakah harga tiap kg setiap jenis buah ? Berapa harga yang harus dibayar jika bu Wati membeli 1 kg jeruk, 2 kg pepaya, dan 3 kg salak !

Jawab:

$3J + 3P + S = Rp.130.000.00$ $(\times 2)$ $6J + 6P + 2S = 260.000.00$

$2J + 2P + S = Rp.100.000.00$ $(\times 3)$ $6J + 6P + 3S = Rp.300.000.00$

$S = Rp.40.000.00$

$S = Rp.40.000.00$

$2J + 2P + S = Rp.100.000.00$

$2J + 2P = Rp.40.000.00 = Rp.100.000.00$

$2J + 2P = Rp.100.000.00 - Rp.40,000.00$

$2J + 2P = Rp.60.000.00$

$J + P = Rp.30.000.00$

$J + P = Rp.30.000.00$ $(\times 2)$ $2J + 2P = Rp.100.000.00$

$2J + 2P = Rp\ 30.000.00$ $(\times 1)$ $2J + 2P = Rp.30.000.00$

$0 + 0 = Rp.70.000.00$

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR TES SISWA

MAPEL	:	**MATEMATIKA**
MATERI	:	**SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL**
ALOKASI WAKTU	:	**30 MENIT**

1. Bu Wati membeli tiga jenis buah, Kalau ia membeli 3 kg jeruk, 3 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp130.000,00. Jika Bu Wati membeli 2 kg jeruk, 2 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp100.000,00. Jika Bu Wati mau membeli 1 kg jeruk dan 1 kg pepaya, ia harus membayar Rp50.000,00. Berapakah harga tiap kg setiap jenis buah ? Berapa harga yang harus dibayar jika bu Wati membeli 1 kg jeruk, 2 kg pepaya, dan 3 kg salak !

Nama : ALDY KHWARIZMI ASHARI

① 3 kg jeruk
3 kg pepaya
1 kg salak +
130.000,00

② 2 kg jeruk
2 kg pepaya
1 kg salak +
100.000,00

③ 1 kg jeruk
1 kg pepaya +
50.000,00

jeruk : a
pepaya : b
salak : c

$3a + 3b + 1c = 130.000$
$2a + 2b + 1c = 100.000 -$
$a + b = 30.000$

$1a + 1b = 50.000$
$1a + 2b = 30.000 +$
80.000

LAMPIRAN 17. LEMBAR TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Fase : X / E
Topik : Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)
Waktu : 60 menit

Petunjuk:

1. Tulislah lebih dulu nama dan kelas pada lembar jawabanmu!
2. Bacalah soal-soal dengan teliti sebelum menjawabnya!
3. Kamu diperbolehkan menjawab soal-soal yang dianggap mudah terlebih dahulu!
4. Periksa ulang jawabanmu sebelum diserahkan kepada guru!

Kerjakanlah soal-soal berikut dengan benar dan penuh semangat!

1. Di sebuah minimarket, terdapat 4 orang anak yaitu Ade, Bayu, Cika, dan Dinda. Ade membeli 3 bungkus makanan ringan, 2 bungkus permen, dan 1 botol mineral seharga Rp19.000. Bayu membeli 2 bungkus makanan ringan, 3 bungkus permen, dan 2 botol mineral seharga Rp21.000. sementara Cika membeli 1 bungkus makanan ringan dan 1 botol mineral seharga Rp6000. Jika Dinda membeli 2 bungkus makanan ringan dan 1 bungkus permen, berapa yang harus dibayar Dinda ?
2. Seorang penjual tiket konser menjual tiga jenis tiket: VIP, Reguler, dan Ekonomi. Dalam sehari, ia menjual total 100 tiket. Tiket VIP seharga Rp500.000. Reguler seharga Rp300.000. dan Ekonomi Rp100.000. Total pendapatan hari itu adalah Rp25.000.000. Jika jumlah penjualan tiket VIP sama dengan jumlah Reguler, maka berapa banyak tiket ekonomi yang terjual ?

LAMPIRAN 18. KISI – KISI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Mata Pelajaran : **Matematika**
Kelas/Fase : **X / E**
Topik : **Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)**
Waktu : **60 menit**

No	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Aspek yang Dinilai	Level Kognitif	Nomor Soal
1	Mengubah informasi dalam soal cerita ke dalam model matematika (persamaan)	Kemampuan menerjemahkan situasi nyata ke dalam sistem persamaan linear tiga variabel	C2 (Memahami)	1
2	Menyusun sistem persamaan linear dari informasi yang diberikan	Ketepatan menyusun SPLTV dari deskripsi permasalahan	C3 (Menerapkan)	2
3	Menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel	Prosedur penyelesaian SPLTV (substitusi, eliminasi, atau metode lain yang tepat)	C4 (Menganalisis)	1 dan 2
4	Menyampaikan hasil akhir secara jelas dan logis	Kemampuan menjelaskan dan menuliskan jawaban akhir secara runtut dan benar	C2–C4	1 dan 2
5	Menafsirkan hasil penyelesaian dalam konteks permasalahan	Menafsirkan makna solusi terhadap masalah dunia nyata sesuai konteks	C3–C4	1 dan 2

LAMPIRAN 19. RUBRIK PENILAIAN TES KEMAMPUAN MATEMATIS SISWA

RUBRIK PENILAIAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

No	Indikator	Skor 4 (Sangat Baik	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Kurang)
1	Mengubah informasi dalam soal cerita ke dalam model matematika	Semua informasi dalam soal diubah menjadi model matematika (SPLTV) dengan benar dan lengkap	Sebagian besar informasi diubah dengan benar, ada sedikit kesalahan penulisan	Hanya sebagian kecil informasi yang diubah dengan benar, ada kekeliruan mendasar dalam memodelkan masalah	Tidak dapat mengubah informasi ke dalam model matematika sama sekali
2	Menyusun sistem persamaan linear dari informasi yang diberikan	Menyusun ketiga persamaan linear dengan benar, sesuai konteks	Menyusun dua dari tiga persamaan linear dengan benar	Menyusun satu persamaan linear dengan benar	Tidak dapat menyusun persamaan linear sama sekali
3	Menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel	Menyelesaikan SPLTV dengan prosedur yang tepat, langkah-langkah logis, dan hasil akhir benar	Menyelesaikan SPLTV dengan prosedur yang tepat, langkah-langkah logis, dan hasil akhir benar	Langkah kurang tepat atau hasil akhir salah, namun masih ada upaya logis untuk menyelesaikan	Tidak mampu menyelesaikan SPLTV atau semua langkah salah total
4	Menyampaikan hasil akhir secara jelas dan logis	Jawaban disampaikan dengan penalaran yang runtut, penggunaan simbol matematika tepat, dan ditulis dengan jelas	Jawaban cukup runtut dan jelas, dengan sedikit kesalahan simbol atau penulisan	Jawaban kurang runtut dan tidak konsisten dalam simbol atau penulisan matematika	Jawaban tidak runtut, tidak jelas, atau tidak logis
5	Menafsirkan hasil penyelesaian dalam konteks permasalahan	Solusi dikaitkan secara tepat dengan konteks soal dan dijelaskan secara logis	Solusi dikaitkan dengan konteks soal namun tidak dijelaskan secara rinci	Solusi hanya disebutkan tanpa mengaitkan dengan konteks soal	Tidak mampu mengaitkan atau menjelaskan hasil dalam konteks soal

SKOR TOTAL MAKSIMUM :

Jumlah Indikator : 5
Skor Maksimum per Indikator : 4
Total Skor Maksimal : 20

LAMPIRAN 20. KUNCI JAWABAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

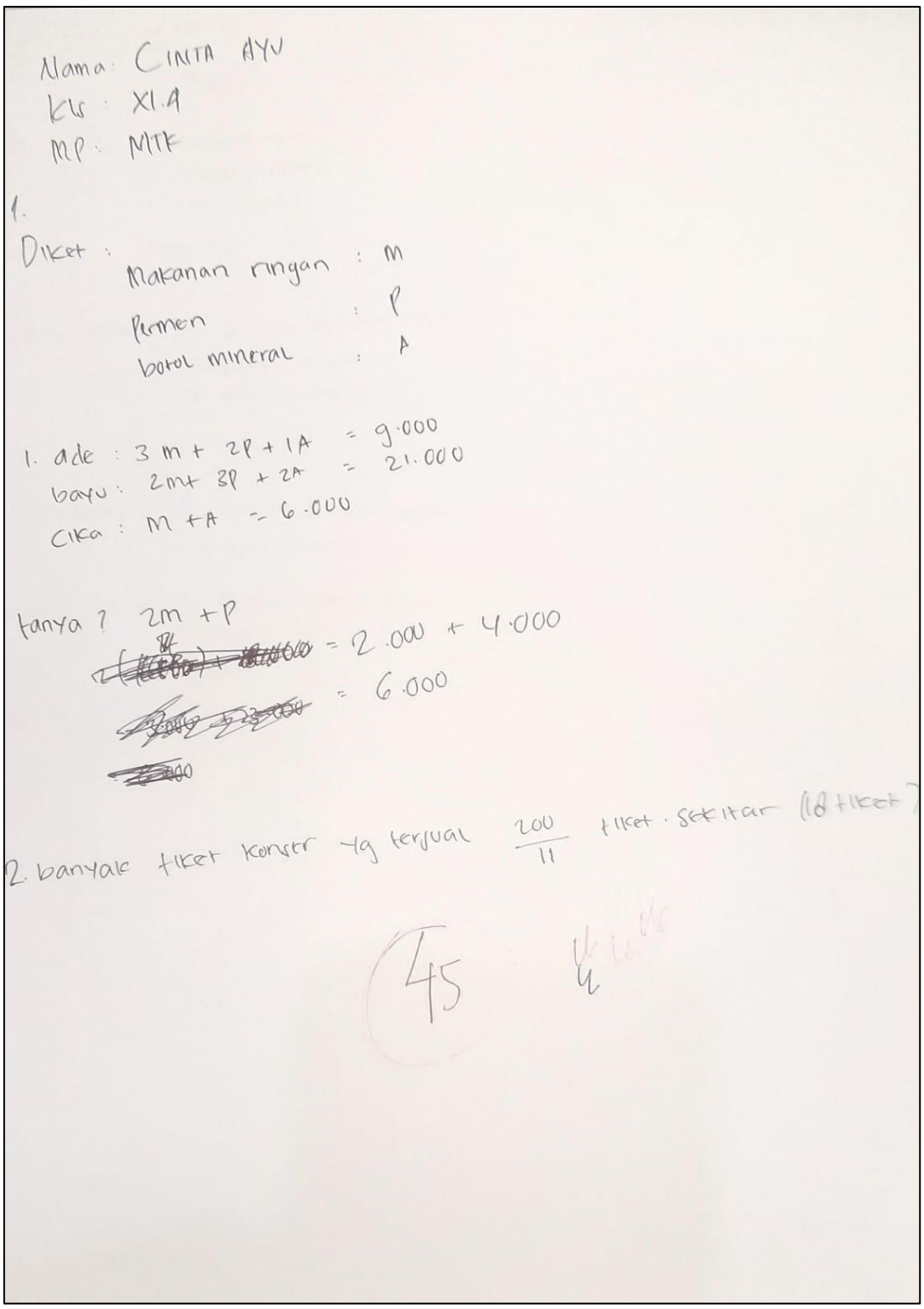
JAWABAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

NO	BUTIR SOAL	PENYELESAIAN	INDIKATOR PENYELESAIAN	NILAI
1	Di sebuah minimarket, terdapat 4 orang anak yaitu Ade, Bayu, Cika, dan Dinda. Ade membeli 3 bungkus makanan ringan, 2 bungkus permen, dan 1 botol mineral seharga Rp19.000. Bayu membeli 2 bungkus makanan ringan, 3 bungkus permen, dan 2 botol mineral seharga Rp21.000. sementara Cika membeli 1 bungkus makanan ringan dan 1 botol mineral seharga Rp6000. Jika Dinda membeli 2 bungkus makanan ringan dan 1 bungkus permen, berapa yang harus dibayar Dinda ?	Jika : Makanan ringan = x Permen = y Air Mineral = z Maka dapat membentuk sebuah persamaan $A: 3x + 2y + z = 19.000$ $B: 2x + 3y + 2z = 21.000$ $C: x + z = 6.000$ Langkah Pertama : Eliminasi variabel y dari persamaan A dan B $3x + 2y + z = 19.000 \mid \times 3 \mid \quad 9x + 6y + 3z = 57.000$ $2x + 3y + 2z = 21.000 \mid \times 2 \mid \underline{4x + 6y + 4z = 42.000}$ − $5x - z = 15.000$ Langkah Kedua : Eliminasi z dari persamaan C dan persamaan yang baru untuk mendapatkan nilai x $x + z = 6.000$ $\underline{5x - z = 15.000}$ + $6x \quad = 21.000 \longrightarrow x = 3.500$ Langkah Ketiga : Substitusi nilai x pada persamaan C untuk mendapatkan nilai z $x + z = 6.000$ $3.500 + z = 6.000$ $z = 6.000 - 3.500$ $z = 2.500$ Langkah keempat Substitusikan nilai x dan z pada persamaan A untuk mendapatkan nilai y.	Mengubah informasi dalam soal cerita ke dalam model matematika Menyusun sistem persamaan linear dari informasi yang diberikan Menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel	4 4 4

		$3x + 2y + z = 19.000$ $3(3{,}500) + 2y + 2.500 = 19.000$ $10.500 + 2y + 2.500 = 19.000$ $2y + 13.000 = 19.000$ $2y = 19.000 - 13.000$ $2y = 6.000 \longrightarrow y = 3.000$ Maka kita dapat menyimpulkan bahwa harga 1 makanan ringan adalah Rp3.500, 1 bungkus permen Rp3.000, dan 1 air mineral Rp2.500 Jadi, apabila dinda membeli 2 makanan ringan dan 1 bungkus permen, dinda akan membayar Rp10.000	Menyampaikan hasil akhir secara jelas dan logis Menafsirkan hasil penyelesaian dalam konteks permasalahan	4 4
2	Seorang penjual tiket konser menjual tiga jenis tiket: VIP, Reguler, dan Ekonomi. Dalam sehari, ia menjual total 100 tiket. Tiket VIP seharga Rp500.000. Reguler seharga Rp300.000. dan Ekonomi Rp100.000. Total pendapatan hari itu adalah Rp25.000.000. Jika jumlah penjualan tiket VIP sama dengan jumlah Reguler, maka berapa banyak tiket ekonomi yang terjual ?	Jika : Tiket VIP = x Tiket Reguler = y Tiket Ekonomi = z Maka dapat membuat sebuah persamaan : $I)\ x + y + z = 100$ $II)\ 500.000x + 300.000y + 100.000z = 25.000.000$ Disederhanakan menjadi $5x + 3y + z = 250$ $III)\ x = y$ Penyelesaian : Jika $x = y$ Maka $x + x + z = 100$ $2x + z = 100$ $z = 100 - 2x$ Dan kemudian dapat kita buat : $5x + 3x + 100 - 2x = 250$ $6x + 100 = 250$ $6x = 250 - 100$ $6x = 150 \longrightarrow x = 25$	Mengubah informasi dalam soal cerita ke dalam model matematika Menyusun sistem persamaan linear dari informasi yang diberikan Menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel	4 4 4

		Sehingga $x = y = 25$ $z = 100 - 2(25)$ $z = 50$ Jadi, jumlah tiket ekonomi yang terjual adalah 50 tiket.	Menyampaikan hasil akhir secara jelas dan logis Menafsirkan hasil penyelesaian dalam konteks permasalahan	4 4

LAMPIRAN 21. HASIL *PRE-TEST* SISWA



Nama : CINTA AYU
Kls : XI.A
MP : MTK

1.

Diket :
Makanan ringan : M
Permen : P
botol mineral : A

1. ade : 3M + 2P + 1A = 9.000
bayu : 2M + 3P + 2A = 21.000
cika : M + A = 6.000

tanya ? 2M + P

= 2.000 + 4.000
= 6.000

2. banyak tiket konser yg terjual $\frac{200}{11}$ tiket . sekitar (18 tiket ?

45

PRE TEST

Nama : Elisa Anggraini

Tanggal : 02 juni 2025 senin

1. Dinda : 2 bungkus makanan ringan
1 bungkus permen

: Makanan Ringan : ~~2~~ K 3 × 3 = 9
Air mineral : ~~3~~ ~~K~~ 3 × 1 = 3 } 19
Permen : 4 3,5 4 ×2 : 7

Bayu : 2 bungkus : ~~8~~ K
3 bungkus : 12
~~1~~ Botol mineral : 6

Bayu : 40

Dinda : → 2 × 3 = 6 + 1 × 3,5 = 3,5
6 + 3,5 = 9,5

2. VIP : 500.000
Reguler : 300.000
ekonomi : 100.000
Total : 25.000.000

Tiket vip terjual : ~~1 tiket~~

15 × 500 = ~~25.000~~ 7500
300 × 15 : 4500
11.000
6.000
Sisa : 60

35 × 500 : 10.500
300 × 35 17.500

500 × 15 = 7500
300 × 15 = 4500
100 × 60 = 6000
300 × 35 = 10500

30

~~300~~ × 35 = 17500

Aura Ukhti Ismairni
2-Juni-2025- Senin

Jawaban → PRETEST

① Ade → 3 Snak
2 Permen
1 Air
} 19.000
↳ 3 × 3000 = 9000
↳ 2 × 4000 = 8000
↳ 1 × 5000 = 5000
19.000

1 Snak = 2000
1 Permen = 4000
1 Air = 5000

3 × 2000 = 6000
2 × 4000 = 8000
1 × 5000 = 5000
19000

→ 811000
19.000
0000

Bayu → 2 × 3000 = 6000
↳ 3 × 2500 = 7500
2 × 5000 = 10.000

Answer → 2 Snak = 2 × 3000
→ 1 Permen = 1 × 2500
6000
2500 +
8500

Cika → 1 Snak → 2000
→ 1 air → 4000
6000

2 × 2000 → Snak
1 × 4000 → Permen
6000 → The answer.

② . VIP = 500.000
Reguler = 300.000
ekonomi 100.000
} Reguler = VIP
5 Jt = 5 Jt

25.000.000 → 5.000.000
→ 5.000.000
→ 5.000.000

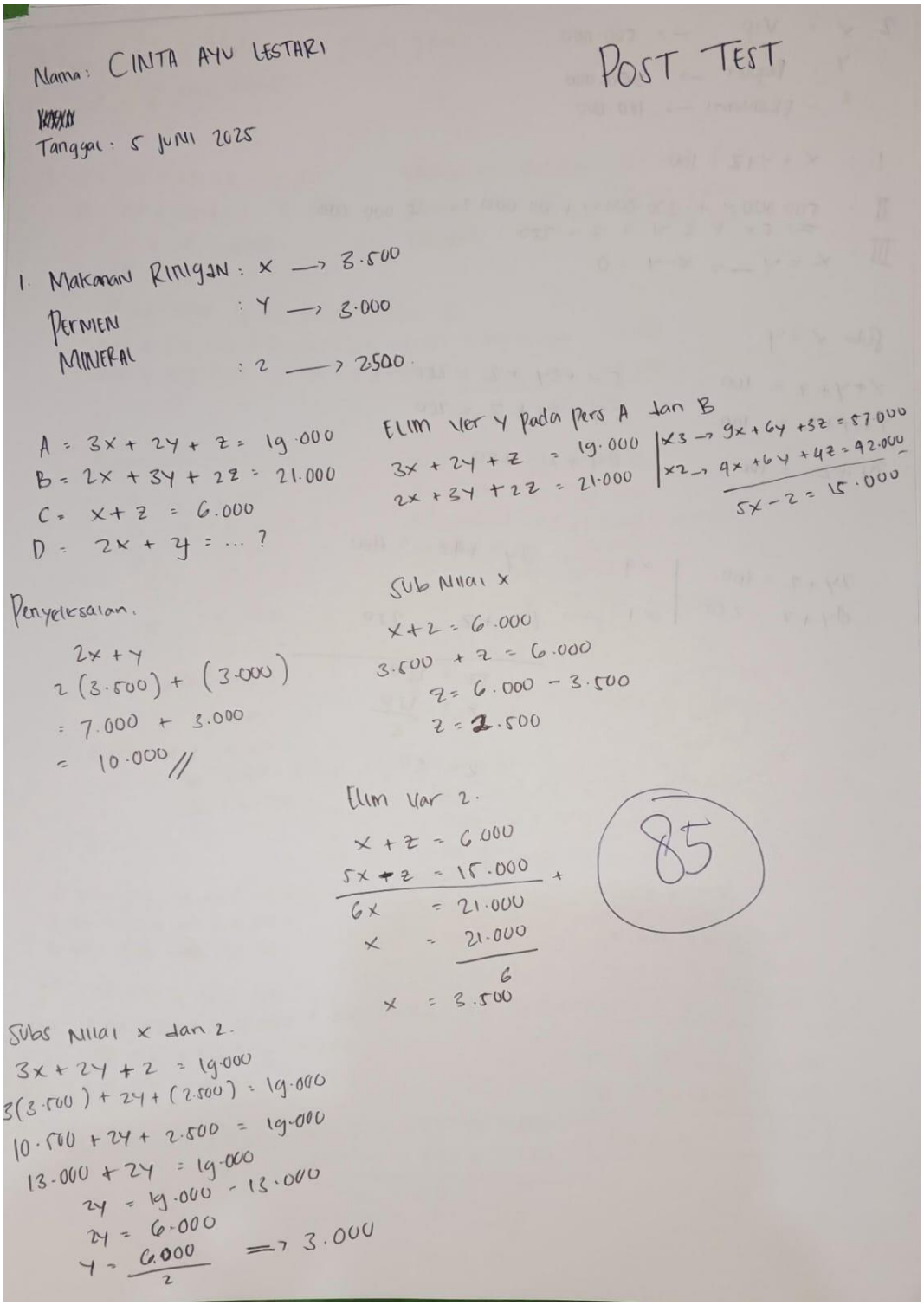
↳ 5 × 10 = 50
5 × 500.000 / 5.000.000 = 10

65

→ 300.000 / 5.000.000 = 16

→ 100.000 / 5.000.000 = 50 → The answer of Penjualan tiket ekonomi

LAMPIRAN 22. HASIL *POST-TEST* SISWA



Nama: CINTA AYU LESTARI

Tanggal: 5 JUNI 2025

POST TEST

1. Makanan Ringan : x → 3.500
   Permen : y → 3.000
   Mineral : z → 2500

A = 3x + 2y + z = 19.000
B = 2x + 3y + 2z = 21.000
C = x + z = 6.000
D = 2x + y = ... ?

Elim Var y Pada Pers A dan B

3x + 2y + z = 19.000 | x3 → 9x + 6y + 3z = 57.000
2x + 3y + 2z = 21.000 | x2 → 4x + 6y + 4z = 42.000 −
5x − z = 15.000

Sub Nilai x

x + z = 6.000
3.500 + z = 6.000
z = 6.000 − 3.500
z = 2.500

Penyelesaian.

2x + y
2 (3.500) + (3.000)
= 7.000 + 3.000
= 10.000 //

Elim Var z.

x + z = 6.000
5x + z = 15.000 +
6x = 21.000
x = 21.000 / 6
x = 3.500

85

Subs Nilai x dan z.

3x + 2y + z = 19.000
3(3.500) + 2y + (2.500) = 19.000
10.500 + 2y + 2.500 = 19.000
13.000 + 2y = 19.000
2y = 19.000 − 13.000
2y = 6.000
y = 6.000 / 2 ⇒ 3.000

Nama: Elisa Anggraini
Tanggal: 5 Juni 2025 (Kamis)

POST TEST

1. A: $3x + 2y + z = 19.000$
   B: $2x + 3y + 2z = 21.000$
   C: $x + z = 6.000$
   D: $2x + y = \ldots ? \; 10.000$

Makanan Ringan $x = 3.500$
Permen $y = 3.000$
Mineral $z = 2.500$

Eliminasi Variabel y pd persamaan A dan B

$3x + 2y + z = 19.000 \mid \times 3 \rightarrow 9x + 6y + 3z = 57.000$
$2x + 3y + 2z = 21.000 \mid \times 2 \rightarrow 4x + 6y + 4z = 42.000$
$5x - z = 15.000$

$2x + y$
$2(3.500) + (3000)$
$7.000 + 3000$
$= 10.000$

Subs nilai x
$x + z = 6000$
$3.500 + z = 6000$
$z = 6000 - 3.500$
$z = 2.500$

Elim var z
$x + z = 6.000$
$5x - z = 15.000 +$
$6x = 21.000$
$x = \frac{21.000}{6}$
$x = 3.500$

subs nilai x dan z
$3x + 2y + z = 19.000$
$3(3500) + 2y + (2.500) = 19.000$
$10.500 + 2y + 2.500 = 19.000$
$13.000 + 2y = 19.000$
$2y = 19.000 - 13.000$
$2y = 6000$
$y = \frac{6000}{2}$
$y = 3.000$

maka uang yang harus dibayar dinda sebesar: 10.000

2. $x \rightarrow$ VIP $= 500.000$
   $y \rightarrow$ Reguler $= 300.000$
   $z \rightarrow$ ekonomi $= 100.000$

95

I : $x + y + z = 100$
II : $500.000x + 300.000y + 100.000z = 25.000.000$
$\Rightarrow 5x + 3y + z = 250$
III : $x = y \rightarrow x - y = 0$

Subs $x = y$
$x + y + z = 100$
$y + y + z = 100$
$2y + z = 100$

$5x + 3y + z = 250$
$5y + 3y + z = 250$
$8y + z = 250$

$2y + z = 100 \mid \times 4 \rightarrow 8y + 4z = 400$
$8y + z = 250 \mid \times 1 \rightarrow 8y + 2z = 250$
$3z = 150$
$z = \frac{150}{3}$
$z = 50$

Maka banyak tiket ekonomi yang terjual adalah 50
sementara tiket VIP: 25 dan reguler: 25 total : 100 tiket

AURA UKHTI ISNAINI
5 - Juni - 2025 - Kamis

POST TEST

Jawaban

A = $3x + 2y + z = 19.000$
Bayu = $2x + 3y + 2z = 21.000$
Cika = $x + z = 6000$
Dinda = ?

Snak x → 3500
Permen y → 3000
mineral z → 2500

Penyelesaian NO 1

※ Eliminasi Ver y Pada A dan B

$3x + 2y + z = 19.000$ | KPK ×3 → $9x + 6y + 3z = 57.000$ (Habis)
$2x + 3y + 2z = 21.000$ | ×2 → $4x + 6y + 4z = 42.000$ −

$5x - z = 15.000$
(+)(+) → $5x - z = 15.000$

※ Eliminasi Var z (cika) → ※ Subs nilai x

$x + z = 6000$
$5x - 1z = 15.000$ +
$6x = 21.000$
→ $= \frac{21.000}{6}$
$x = 3500$

$x + z = 6000$
$3500 + z = 6000$
→ $= 6000 - 3500$
$z = 2.500$

※ Subs nilai x dan z

$3x + 2y + z = 19.000$
$3(3500) + 2y + (2500) = 19.000$
$10.500 + 2y + 2500 = 19.000$
$13.000 + 2y = 19.000$
→ $2y = 19.000 - 13.000$
$2y = \frac{6000}{2} = 3000$ ← y

※ ENDING

$2x + y$ → $2(3500) + 3000$
$= 7.000 + 3000 = 10.000$ = DINDA

90

LAMPIRAN 23. SURAT PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Raya Jambi - Ma. Bulian KM 15 Mendalo Indah, Kode Pos 36361
laman : https://fkip.unja.ac.id

Nomor : 2439/UN21.3/PT.01.04/2025 Jambi, 27 Mei 2025
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Negeri 8 Batang Hari
Jl. Jambi - Ma.Bulian KM 36, RT 08, RW 02, Kel.Jembatan Mas, Kec.Pemayung, Kab.Batang Hari, Jambi

Dengan hormat,
Sehubungan dengan penelitian tugas akhir/skripsi mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi sebagai berikut:

Nama	:	M. Taufik Akbar
N I M	:	P2A921027
No. HP	:	082374455243
Judul Penelitian	:	Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching Learning (CTL) untuk Mendukung Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA

Bersama ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk melaksanakan penelitian tugas akhir pada unit/instansi yang Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan pada tanggal 27 Mei 2025 s.d 14 Juni 2025.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerja Sama
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

Delita Sartika, S.S., M.ITS., Ph.D.
NIP 198110232005012002

Balai Sertifikasi Elektronik

Catatan:
1. UU ITE No 11 tahun 2008 pasal 5 Ayat 1 "*Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah*"
2. Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN)

LAMPIRAN 24. SURAT PENELITIAN DARI SEKOLAH

PEMERINTAH PROVINSI JAMBI
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 8 BATANGHARI

Alamat : Jalan Jambi - Muara Bulian KM. 36 Kode Pos 36657
Email : smandel_batari@yahoo.com Website : http://smandelbatanghari.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 424 / 132 / SMAN-8 / 2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a	: **IYUT MARDIATI, S.Pd, M.Pd**
N I P	: 198003202005012010
Pangkat/Gol.Ruang	: Pembina Utama Muda / IV.c
J a b a t a n	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Negeri 8 Batanghari

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: **M. TAUFIK AKBAR**
N I M	: P2A921027
Program Studi	: Magister Pendidikan Matematika
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching Learning (CTL) untuk Mendukung Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMA

Yang mana nama tersebut di atas, telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 8 Batanghari pada Tanggal 27 Mei 2025 s/d Tanggal 14 Juni 2025.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jembatan Mas, 23 Juni 2025

Kepala Sekolah,

IYUT MARDIATI, S.Pd, M.Pd
Pembina Utama Muda / IV.c
NIP. 198003202005012010

LAMPIRAN 25. DOKUMENTASI

Sains
Nasional
SMA Negeri 8 Batanghari
smansbatanghari

JADWAL
PIKET
JADWAL
PELAJARAN

PMI

JADWAL PIKET
JADWAL PELAJARAN

LAMPIRAN 26. TAMPILAN APLIKASI *MOBILE LEARNING*

Aplikasi dapat diunduh pada tautan berikut	
https://bit.ly/aplikasimobilelearning	

CAPAIAN PEMBELAJARAN

peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.

ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN
MATA PELAJARAN MATEMATIKA FASE E KELAS 10
(Sesuai Kemendikbudristek No. 33 Th. 2022 Tentang Capaian Pembelajaran)

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE E

Pada akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat- sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen), serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri) dalam bunga tunggal dan bunga majemuk. Mereka dapat menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, persamaan dan fungsi kuadrat dan persamaan dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Mereka dapat menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku. Mereka juga dapat menginterpretasi dan membandingkan himpunan data berdasarkan distribusi data, menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki hubungan data numerik, dan mengevaluasi laporan berbasis statistika. Mereka dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk, dan konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas.

B. CAPAIAN BERDASARKAN DOMAIN

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	Di akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan). Mereka dapat menscapkan barisan dan deret aritmetika dan geometri, termasuk masalah yang terkait bunga tunggal dan bunga majemuk.
Aljabar and Fungsi	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.
Pengukuran	-
Geometri	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase E, peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data dengan cara menentukan jangkauan kuartil dan interkuartil. Mereka dapat membuat dan menginterpretasi box plot (*box-and- whisker plot*) dan menggunakannya untuk membandingkan himpunan data. Mereka dapat menggunakan dari box plot, histogram dan dot plot sesuai dengan natur data dan kebutuhan. Mereka dapat menggunakan diagram pencar untuk menyelediki dan menjelaskan hubungan antara dua variabel numerik (termasuk salah satunya variabel bebas berupa waktu). Mereka dapat mengevaluasi laporan

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan pengertian sistem persamaan linear tiga variabel dan bentuk umum SPLTV secara konseptual.

2. Menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel menggunakan metode substitusi, eliminasi, dan kaidah-kaidah aljabar lainnya secara sistematis dan logis.

SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL

Perhatikan studi kasus berikut, sebelum kita memasuki materi pembelajaran !

PAKET PENJUALAN BUAH DI DAERAH JAMBI

Konstruktivisme

Di Provinsi Jambi, musim buah-buahan tropis seperti durian, duku, dan rambutan berlangsung secara bergantian sepanjang tahun, memberikan kebeckatan bagi petani lokal dan masyarakat. Namun seiring perkembangan zaman dan kemajuan ilmu pengetahuan, banyak penemuan yang membuat tanaman buah – buahan bisa berbuah lebih cepat dariipada waktunya.

Terdapat beberapa sentra buah yang bisa dikunjungi apabila ingin membeli buah tersebut. Setiap buah memiliki rasa yang berbeda dan autentik.

Di Jambi, buah durian dijual berdasarkan jenis dan besar kecilnya buah, setiap jenis memiliki harga yang berbeda – beda, dan semakin besar buahnya akan semakin tinggi harganya, namun ada juga yang dijual dengan menghitung massa dari buah durian tersebut. Buah Duku juga dijual dengan menghitung massa dari buah tersebut, sementara rambutan dijual dengan cara menghitung massa dari rambutan itu sendiri.

Sebagai contoh, di sebuah sentra buah di kecamatan Pemayung kabupaten Batang Hari, Pak Sholeh menjual buah durian, duku, dan rambutan dengan sistem paket. Masing – masing paket memiliki harga yang berbeda dan jumlah yang berbeda juga. Dan pak Sholeh mengklaim bahwa harga paketan akan lebih terjangkau dariipada membeli satuan.

Jenis Paket	Harga	Isi Paket
Paket 1	Rp47.000,00	2 Buah Durian, 2 Kg Duku, 1 Kg Rambutan
Paket 2	Rp43.000,00	2 Buah Durian, 1 Kg Duku, 2 Kg Rambutan
Paket 3	Rp38.000,00	1 Buah Durian, 2 Kg Duku, 2 Kg Rambutan

Bertanya & Inkuiri

Berdasarkan tabel di atas, dapatkah anda menentukan harga satuan untuk setiap jenis buah – buahan yang dijual secara paketan ? Bagaimana cara anda menentukan harga satuan untuk setiap jenis buah tersebut ?

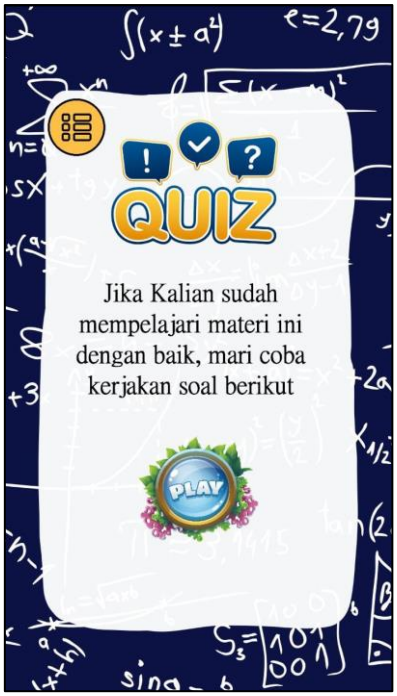
Permasalahan di atas merupakan salah satu kasus yang dapat dipecahkan dengan matematika, terutama jika kita memahami materi tentang sistem persamaan linear. Dengan mempelajari materi tersebut, anda dapat memodelkan permasalahan sehari – hari dan memecahkannya. Beberapa permasalahan sehari – hari tersebut akan dipelajari dalam materi ini.

Video Pembelajaran

Sumber :
Youtube Channel : Media Matematika

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

1. Asep memiliki beberapa tongkat dengan tiga jenis ukuran, ukuran a, ukuran b, dan ukuran c. Asep mengajarkan 3 tongkat ukuran a, 2 tongkat ukuran b, dan 1 tongkat ukuran c dan panjangnya 390 cm. Asep menjajarkan sebuah tongkat ukuran a, 3 tongkat ukuran b, dan 2 tongkat ukuran c dan panjangnya 460 cm. Asep juga menganati bahwa 2 tongkat ukuran a sama panjang dengan tongkat ukuran c.
   a. Tuliskan pengukuran pertama ke dalam persamaan matematika.
   b. Tuliskan hasil pengukuran kedua dan ketiga ke dalam persamaan matematika juga untuk menghasilkan sistem persamaan.
   c. Apakah sistem persamaan itu sebuah sistem persamaan linear? Bagaimana kamu tahu?
   d. Selesaikan sistem persamaan tersebut.
   e. Ada berapa solusi yang ada?
   f. Berapakah panjang tiap jenis tongkat?
2. Sebuah minuman dijual dalam tiga kemasan berbeda: kecil, sedang, dan besar. Jika Bonar membeli 3 kemasan kecil, 2 kemasan sedang, dan 3 kemasan besar, dia mendapat minuman sebanyak 4.700 ml. Jika Bonar membeli 3 kemasan kecil, 1 kemasan sedang, dan 2 kemasan besar, dia mendapat 3.300 ml. Jika Bonar membeli 2 kemasan sedang dan 2 kemasan besar, dia mendapat 2.800 ml minuman. Berapakah volume tiap jenis kemasan?
   a. Tuliskan sistem persamaan yang bersesuaian dengan permasalahan tersebut.
   b. Apakah sistem persamaan itu termasuk sistem persamaan linear? Tuliskan alasannya.
   c. Selesaikan sistem persamaan tersebut.
   d. Ada berapa solusi yang ada? Jelaskan.
   e. Apa artinya bagi Bonar jika sistem persamaan linear ini memiliki banyak solusi?
3. Bu Wati membeli tiga jenis buah. Kalau ia membeli 3 kg jeruk, 3 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp130.000,00. Jika Bu Wati membeli 2 kg jeruk, 2 kg pepaya, dan 1 kg salak, ia harus membayar Rp100.000,00. Jika Bu Wati mau membeli 1 kg jeruk dan 1 kg pepaya, ia harus membaya: Rp50.000,00. Berapakah harga tiap kg setiap jenis buah?
   a. Tuliskan sistem persamaan yang bersesuaian dengan permasalahan tersebut.
   b. Apakah sistem persamaan itu termasuk sistem persamaan linear? Tuliskan alasannya.
   c. Selesaikan sistem persamaan tersebut.
   d. Ada berapa solusi yang ada? Jelaskan.
   e. Apa artinya bagi Bu Wati jika sistem persamaan linear ini tidak memiliki solusi?
4. Untuk setiap model matematika berikut, tentukan apakah model matematika tersebut merupakan sistem persamaan linear atau bukan. Jelaskan.



Andi membeli 3 pensil, 2 pulpen, dan 1 penghapus seharga Rp19.000.
Budi membeli 2 pensil, 3 pulpen, dan 2 penghapus seharga Rp21.000.
Citra membeli 1 pensil, 1 pulpen, dan 1 penghapus seharga Rp9.000.
Berapakah harga 1 pulpen?

Rp6.000,00

Rp5.000,00

Rp4.000,00

Rp3.000,00

Rp2.000,00

KESIMPULAN

1. Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) merupakan sistem persamaan yang terdiri dari tiga persamaan linear dengan tiga variabel, biasanya berupa x,y, dan z

2. SPLTV bertujuan menemukan nilai dari ketiga variabel yang memenuhi ketiga persamaan secara simultan

3. SPLTV dapat diselesaikan dengan cara substitusi, eliminasi dan gabungan antara substitusi dan eliminasi.

4. SPLTV banyak digunakan dalam kehidupan sehari - hari, seperti dalam perhitungan keuangan, rekayasa teknik, dan permasalahan sehari - hari yang melibatkan tiga variabel yang saling berkaitan.

BIOGRAFI PEMBUAT APLIKASI

NAMA : M. TAUFIK AKBAR

TTL : JEMBATAN MAS, 1 MARET 1998

PEKERJAAN : GURU MATEMATIKA

INSTANSI : SMA N 8 BATANG HARI

ALAMAT : KEL. JEMBATAN MAS,
KEC. PEMAYUNG,
KAB. BATANG HARI, JAMBI

NO HP / WA : 0857 0981 8580

LAMPIRAN 27. DAFTAR RIWAYAT HIDUP

M.Taufik Akbar, Lahir di Jembatan Mas pada tanggal 1 Maret 1998, dan merupakan anak ketiga dari Bapak M.Danil dan Ibu Jasni, S.Pd. Penulis mulai menempuh pendidikan dasar di SD Negeri No 20/I Jembatan Mas, dan menyelesaikan sekolah dasar pada tahun 2010. Setelah lulus sekolah dasar, penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 17 Batang Hari dan lulus pada tahun 2013, pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 8 Batang Hari dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di program studi Pendidikan Matematika Universitas Jambi dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun 2020 sampai 2022 penulis sempat menjadi guru matematika di MTs S Manba'ul Huda, setelah itu pada tahun 2022 penulis aktif sebagai guru matematika di SMA Negeri 8 Batang Hari. Atas dasar keinginan untuk terus menambah ilmu, penulis melanjutkan pendidikan pada program studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Jambi pada tahun 2021. Dengan ketekunan, motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan pengerjaan tugas akhir tesis ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir ini, mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.