

**DESAIN BAHAN AJAR DIGITAL GELOMBANG BUNYI TERINTEGRASI
AUGMENTED REALITY DAN MODEL CTL UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN ABAD 21 SISWA**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh :

JESSICA ALFA

NIM.19033158

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Desain Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi
Augmented Reality dan Model CTL untuk Meningkatkan
Keterampilan Abad 21 Siswa

Nama : Jessica Alfa

NIM : 19033158

Program Studi : Pendidikan Fisika

Departemen : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

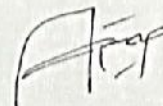
Padang, 28 Juli 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 19690120 199303 2 002

Disetujui oleh :
Pembimbing



Prof. Dr. Asrizal, M.Si.
NIP. 19660603 1992203 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

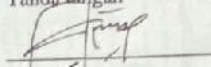
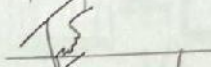
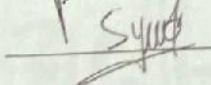
Nama : Jessica Alfa
NIM : 19033158
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**DESAIN BAHAN AJAR DIGITAL GELOMBANG BUNYI TERINTEGRASI
AUGMENTED REALITY DAN MODEL CTL UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN ABAD 21 SISWA**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 28 Juli 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	Prof. Dr. Asrizal, M.Si	
Anggota	Prof. Dr. Festiyed, M.S	
Anggota	Silvi Yulia Sari, S.Pd., M.Pd	

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jessica Alfa
NIM/Tahun Masuk : 19033158/2019
Tempat/Tanggal Lahir : Payakumbuh, 14 April 2001
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini merupakan hasil dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan saya sendiri, rumusan dan penelitian tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari pembimbing.
3. Dalam skripsi ini, tidak ada karya atau pendapat orang lain yang pernah ditulis atau diterbitkan, kecuali disebutkan dengan jelas dalam daftar pustaka.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani asli oleh pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan apabila dikemudian hari terdapat kejanggalan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima Sanksi Akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini dan sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 28 Juli 2023
Yang Membuat Pernyataan



Jessica Alfa
NIM. 19033158

ABSTRAK

Jessica Alfa, 2023 “Desain Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi *Augmented Reality* dan Model CTL untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Siswa”. *Skripsi*. Padang : Program Studi Pendidikan Fisika, departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Pembelajaran seharusnya mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21 siswa. Kenyataannya keterampilan abad ke-21 siswa masih rendah, terutama keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berkomunikasi siswa. Solusi dari masalah tersebut adalah mengembangkan bahan ajar digital terintegrasi *augmented reality* (AR) dan model CTL (*Contextual Teaching and Learning*) untuk meningkatkan keterampilan abad 21 siswa. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan hasil analisis kebutuhan, hasil uji validitas, dan hasil uji praktikalitas bahan ajar digital gelombang bunyi terintegrasi *augmented reality* (AR) dan model CTL untuk meningkatkan keterampilan abad 21 siswa.

Bahan ajar digital gelombang terintegrasi *augmented reality* (AR) dan model CTL mengacu pada metode R&D dengan model Hannafin dan Peck. Model pengembangan Hannafin and Peck terdapat tiga fase yaitu analisis kebutuhan, desain, serta pengembangan dan implementasi. Data penelitian diperoleh dari angket kendala guru dalam pemanfaatan TIK dalam bahan ajar, analisis dokumen, soal unjuk kerja, instrumen angket validasi, dan instrumen angket praktikalitas. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan skala Likert, menggunakan rumus Aiken's V untuk menganalisis tingkat kevalidan bahan ajar digital dan analisis statistik untuk menganalisis kepraktisan bahan ajar digital.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan didapatkan tiga hasil penelitian. Pertama, analisis kebutuhan menunjukkan bahwa perlu dilakukan pembuatan bahan ajar digital gelombang bunyi terintegrasi *augmented reality* (AR) dan model CTL karena guru terkendala pada pemanfaatan TIK, materi gelombang bunyi yang dinilai sulit, nilai pengetahuan siswa yang rendah, dan rendahnya keterampilan berpikir kritis dan komunikasi siswa. Kedua, bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR yang terintegrasi model CTL mendapat nilai 0,81 yang masuk dalam kategori valid. Ketiga, bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR yang terintegrasi model CTL adalah praktis menurut siswa dengan nilai 81,42 berada dalam kategori sangat tinggi. Jadi, Bahan ajar digital gelombang bunyi terintegrasi *augmented reality* (AR) dan model CTL adalah valid dan praktis untuk digunakan pada kelas XI SMA/MA.

Kata Kunci: Bahan Ajar Digital, Gelombang Bunyi, *Augmented Reality* (AR), Model CTL, Keterampilan Abad 21.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Judul dari skripsi ini yaitu “Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi *Augmented Reality* (AR) Dan Model CTL Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Siswa”. Shalawat beriring salam diucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Penyusunan dan penyelesaian skripsi ini banyak mendapat bimbingan, motivasi, masukan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Dengan alasan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi serta membimbing penulis dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan hasil penelitian ini.
2. Ibu Prof. Dr. Festiyed, M.S sebagai dosen penguji 1 yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Silvi Yulia Sari, S.Pd, M.Pd sebagai dosen penguji 2 yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si sebagai Ketua departemen Fisika FMIPA UNP dan sebagai Ketua Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
5. Ibu Putri Dwi Sundari, S.Pd., M.Pd, Bapak Zuhendra, S.Pd., M.Si, dan Ibu Selma Riyasni, S.Pd., M.Pd sebagai tenaga ahli yang telah memvalidasi bahan

ajar digital Gelombang Bunyi Berbantuan *Augmented Reality* (AR) Terintegrasi Model CTL.

6. Bapak dan Ibu staf Dosen Pengajar Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah membekali penulis selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.
7. Staf Tata Usaha Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan selama penulisan skripsi ini.
8. Bapak Zahroni, M.Pd sebagai Kepala SMAN 8 Padang.
9. Ibu Elsa Selviani, S.Pd dan Ibu Dra. Nurhilmi, sebagai guru mata pelajaran fisika yang telah mendukung penelitian penulis.
10. Bapak dan Ibu Staf Pengajar SMAN 8 Padang yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti penelitian.
11. Siswa-siswa XI MIPA 5 SMAN 8 Padang yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Mama Sri Fatmi Mariani, Papa Aldian Fikri, dan Adek Nazla Dwi Alfa sebagai keluarga tersayang penulis yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis. Selalu percaya bahwa penulis bisa menaklukkan dunia dengan keterbatasan yang penulis punya. Selalu merayakan hal-hal kecil ataupun besar yang penulis lakukan. Menerima kekurangan dan kesalahan yang pernah penulis lakukan. Penulis selalu bahagia dan bangga menjadi bagian dari keluarga kecil ini. Penulis berharap agar mama, papa, dan adek selalu sehat dan bisa terus menemani penulis untuk mengarungi dunia ini. Bahagia selamanya duniaku!

13. Sahabat penulis, Gajabel (Ezi, Dinda, dan Mida). Terimakasih selalu ada dalam setiap moment di masa perkuliahan penulis dan membuat masa kuliah penulis menjadi lebih berwarna. Bahagia selalu kalian dimanapun nantinya berpijak. Wishlist kita harus tercapai satu persatu ya!.
14. Sahabat SMA penulis (Indah, Alicia, Anesti, Elsa, dan Shiela) yang jarang jumpa tapi selalu menyemangati. Terimakasih sudah menemani penulis sejak masa putih abu hingga masa baju bebas hehe. Sukses selalu dimanapun kalian berada. Ayo atur jadwal!
15. Sekretariat Sultanah Latifah dan Sekretariat Sultan Syarif Qasim yang menemani penulis mengarungi semester akhir. Sukses selalu kalian dimanapun berada. Terimakasih sudah menjadikan penulis bagian dari kalian sehingga penulis bisa mengelilingi Sumatera Barat hehe. Nanti kita cerita tentang ini lagi ya. Ditunggu next tripnya!
16. Orang-orang spesial lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Terimakasih sudah menjadi bagian tersendiri di perjalanan hidup penulis. Bahagia selalu ya
17. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian pelaporan skripsi ini.
Semoga segala bimbingan, bantuan, dan perhatian yang telah diberikan dapat menjadi amal shaleh kepada semuanya serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis mengharapkan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Juli 2023

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Perumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
G. Spesifikasi Produk.....	8
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	9
A. Kajian Teori	9
1. Bahan Ajar Digital	9
2. Augmented Reality (AR)	11
3. Gelombang Bunyi	12
4. Model CTL.....	19
5. Keterampilan Abad 21	24
B. Penelitian Relevan.....	31
C. Kerangka Berpikir.....	32

BAB III METODE PENELITIAN.....	35
A. Jenis Penelitian.....	35
B. Objek Penelitian.....	35
C. Prosedur Penelitian.....	36
1. Analisis Kebutuhan.....	36
2. Desain Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi.....	37
3. Pengembangan dan Implementasi.....	38
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	39
1. Instrumen Analisis Kebutuhan.....	39
2. Instrumen Uji Validitas.....	40
3. Instrumen Uji Kepraktisan.....	41
E. Teknik Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Hasil Penelitian	44
1. Hasil Tahap Analisis Kebutuhan.....	44
2. Hasil Uji Validitas Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi.....	48
3. Hasil Praktikalitas Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi	55
B. Pembahasan.....	62
1. Hasil Penelitian yang Dicapai.....	63
2. Keterbatasan yang Dihadapi	66
BAB V PENUTUP.....	68
A. Kesimpulan	68
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Nada ke-n Dawai	16
Gambar 2. Nada ke-n Pipa Organa Terbuka	17
Gambar 3. Nada ke-n Pipa Organa Tertutup	17
Gambar 4. Efek Doppler	19
Gambar 5 . Kerangka Berpikir	34
Gambar 6. Desain Bahan Ajar Digital.....	38
Gambar 7. Analisis Karakteristik Siswa.....	45
Gambar 8. Analisis Setting Pembelajaran	46
Gambar 9. Tampilan Bahan Ajar Digital AR-CTL	54
Gambar 10. Hasil Analisis Komponen Manfaat.....	56
Gambar 11. Hasil Analisis Kemudahan Penggunaan	57
Gambar 12. Hasil Analisis Komponen Kemenarikan	58
Gambar 13. Hasil Analisis Indikator Kejelasan	59
Gambar 14. Hasil Analisis Komponen integrasi CTL berbantuan AR	60
Gambar 15. Hasil Analisis Komponen Penggunaan <i>Software</i>	61
Gambar 16. Hasil Analisis Praktikalitas Bahan ajar digital	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran CTL.....	23
Tabel 2. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	25
Tabel 3. Komponen Berpikir kreatif	27
Tabel 4. Indikator Keterampilan Komunikasi	29
Tabel 5. Indikator Kemampuan Kolaborasi	30
Tabel 6. Kriteria Validitas Produk	40
Tabel 7. Kriteria Praktikalitas Produk.....	41
Tabel 8. Analisis Kendala Guru terhadap Pemanfaatan TIK	44
Tabel 9. Parameter Statistik Kemampuan dan Keterampilan Siswa	47
Tabel 10. Hasil Validitas untuk Indikator Substansi Materi	49
Tabel 11. Hasil Validitas untuk Indikator desain pembelajaran.....	50
Tabel 12. Hasil Validitas untuk Indikator Tampilan Komunikasi Visual	50
Tabel 13. Hasil Validasi untuk Indikator Pemanfaatan Software	51
Tabel 14. Hasil Validitas untuk Indikator Integrasi CTL Berbantuan AR.....	52
Tabel 15. Hasil Validasi Bahan ajar digital AR Gelombang Bunyi.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Observasi	77
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian	79
Lampiran 3. Analisis Kendala Guru terhadap Penggunaan Teknologi.....	81
Lampiran 4. Analisis Karakteristik Siswa.....	84
Lampiran 5. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa	87
Lampiran 6. Analisis Keterampilan Kolaborasi dan Berkomunikasi Siswa	88
Lampiran 7. Analisis Pengetahuan Siswa	89
Lampiran 8. Analisis Pengaturan Pembelajaran	90
Lampiran 9. Hasil Validitas Bahan Ajar Digital.....	98
Lampiran 10. Analisis Hasil Validitas Bahan Ajar Digital.....	110
Lampiran 11. Instrumen Praktikalitas	115
Lampiran 12. Analisis Hasil Praktikalitas.....	121
Lampiran 13. Dokumentasi Praktikalitas.....	126
Lampiran 14. Skenario Pembelajaran	128

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Pendidikan merupakan ujung tombak perubahan bangsa dan menciptakan generasi yang mampu bersaing secara global. Persaingan dan tantangan global tersebut harus dilatih kepada siswa sejalan dengan proses pendidikan yang dijalannya. Pendidik dan siswa dituntut untuk mengetahui penggunaan teknologi yang berguna untuk menunjang proses pembelajaran. Salah satu inovasi baru yang dapat menunjang proses pembelajaran adalah semakin banyaknya media atau bahan pembelajaran elektronik berkat perkembangan teknologi yang semakin pesat dan meningkat.

Pendidikan abad 21 perlu dirancang untuk menyesuaikan dengan kemajuan dan tuntutan zaman yang membutuhkan generasi muda yang memiliki kemampuan 4C (*critical thinking, creativity, communication, and collaboration*). Kemampuan 4C ini berguna untuk meningkatkan mutu pendidikan dan meningkatkan kompetensi siswa. Siswa dituntut memiliki kompetensi yang baik sehingga bisa menyelesaikan permasalahan dan menyesuaikan kemampuan sesuai dengan perkembangan dunia abad 21. Hal ini sesuai dengan tuntutan abad 21 dalam bidang pendidikan di mana sistem pembelajaran harus mengarah kepada pencapaian tujuan pembelajaran.

Pembelajaran harus mampu meningkatkan semangat dan minat belajar siswa. Semangat dan minat belajar siswa dapat ditingkatkan melalui penggunaan teknologi karena sebagian besar materi pembelajaran membutuhkan bantuan media (gambar,

video, dan animasi) yang sesuai. Salah satu cara agar materi pembelajaran dapat lebih diminati siswa adalah dengan menciptakan materi pembelajaran dalam bentuk elektronik yang dapat dijadikan suatu media interaktif karena dapat disisipi media lain seperti gambar, animasi, audio, video serta lebih efektif untuk dibuka dan dibawa kemana saja. Diantara banyaknya materi fisika, gelombang bunyi merupakan salah satu materi yang membutuhkan adanya integrasi teknologi.

Pembelajaran harus ditekankan pada pemahaman, skill, dan pendidikan karakter. Pembelajaran dikembangkan agar berpusat pada siswa atau *student centered learning* yang melibatkan keaktifan siswa serta mengarahkan siswa untuk mengeksplorasi secara aktif potensi yang ada pada dirinya. Siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan minat dan bakat dalam dirinya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Pengeksplorasian aktif ini mampu meningkatkan kemampuan kolaboratif, kooperatif, dan saling mendukung antar siswa. Sekolah dan guru menjadi fasilitator serta wadah untuk hal tersebut, hal ini sesuai dengan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

Pembelajaran yang diberikan pada siswa harus menekankan pada proses keterlibatan siswa untuk bisa mendapatkan konsep materi yang dipelajari. Pembelajaran kontekstual ini membantu siswa menemukan keterkaitan materi yang dipelajari dengan fenomena alam, sehingga dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, bekerja sama, dan memecahkan masalahnya sendiri. Model CTL yang terintegrasi pada bahan ajar memungkinkan siswa untuk mengaplikasikan materi dalam kehidupan sehari-hari sekaligus menumbuhkan pemahaman akan konsep materi yang dipelajari.

Kenyataan di lapangan belum menggambarkan kondisi yang diharapkan berdasarkan kondisi nyata yang dilakukan. Untuk itu dilakukan sebuah studi awal (*preliminary research*) untuk melihat kenyataan yang terjadi di lapangan. Terdapat empat kondisi nyata yang telah didapatkan dalam penelitian ini, yakni hasil analisis permasalahan teknologi, hasil analisis permasalahan terkait gelombang bunyi, keterampilan 4C, dan hasil analisis siswa.

Permasalahan pertama berkaitan dengan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran fisika. Penggunaan TIK dalam bahan ajar masih rendah. Hal ini diketahui dari angket yang diberikan kepada dua guru fisika bahwa nilai untuk kendala penggunaan TIK dalam pembelajaran bernilai 78,8. Berdasarkan angket kepada dua guru fisika di SMAN 8 Padang, didapatkan permasalahan yakni guru di SMAN 8 masih kesulitan dalam membuat bahan ajar yang terintegrasi teknologi. Penggunaan TIK di sekolah pun masih jarang karena tidak semua guru memahami cara pembuatan bahan ajar yang terintegrasi teknologi. Oleh sebab itu, diperlukan inovasi dalam menunjang kebutuhan teknologi guru dan siswa agar lebih berkembang. Salah satunya dengan menggunakan *Augmented Reality* (AR).

Permasalahan kedua berkaitan dengan materi gelombang bunyi. Hasil permasalahan materi gelombang bunyi ini diperoleh rata-rata nilai ulangan harian siswa pada materi gelombang bunyi pada tahun sebelumnya yaitu 48. Sejalan dengan penelitian Heldawati, dkk (2022) dinyatakan bahwa 57,7 % siswa memilih materi gelombang bunyi sebagai materi yang sulit. Pada materi gelombang bunyi ini sering terjadi kekeliruan dan miskonsepsi siswa dikarenakan banyaknya rumus

yang membuat siswa terkesan susahny materi gelombang bunyi ini. Selanjutnya, hasil penelitian Dwipangestu, dkk (2018) didapatkan permasalahan bahwa sulit bagi guru untuk menampilkan bagaimana gelombang bunyi merambat dari satu tempat ke tempat lainnya sehingga siswa juga kesulitan untuk memahami materi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa materi ini membutuhkan media pembelajaran yang sesuai dan mampu menjelaskan seluruh konsep fisika yang ada pada materi gelombang bunyi.

Permasalahan ketiga berkaitan dengan keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 yang diukur yaitu keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaboratif siswa. Keterampilan 4C siswa masih sangat rendah yang dibuktikan melalui kegiatan dalam kelas yang masih belum mengimplementasikan keterampilan 4C secara maksimal. Nilai yang diperoleh dari serangkaian tes berpikir kritis, kreatif, unjuk kerja komunikasi dan kolaborasi adalah 51,32; 57,53; 49,73; dan 50,78 yang menunjukkan bahwa keterampilan abad 21, terutama keterampilan 4C siswa masih berada dalam kategori rendah.

Permasalahan keempat berkaitan dengan hasil belajar siswa yang telah dilakukan di SMA Negeri 8 Padang, terutama nilai pengetahuan siswa. Hasil belajar siswa didapat dari hasil analisis dokumen berupa nilai UTS siswa. Rata-rata nilai UTS siswa yaitu sebesar 32,91 dan termasuk ke dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pengetahuan siswa terutama pada mata pelajaran fisika masih rendah.

Berdasar pada keadaan ideal dan keadaan nyata yang diambil dari kondisi nyata di lapangan, terdapat kesenjangan yang cukup signifikan. Hal ini

mengindikasikan adanya masalah dalam penelitian. Kondisi nyata di lapangan menunjukkan bahwa rendahnya nilai pengetahuan dan kemampuan 4C siswa. Hal ini dikarenakan bahan ajar belum mengintegrasikan teknologi khususnya AR dan belum terintegrasi model CTL pada bahan ajar, sehingga proses pembelajaran belum berlangsung secara maksimal. Penggunaan bahan ajar yang memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran mampu menjawab tantangan abad 21 untuk menemukan solusi yang inovatif. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini dengan mengembangkan bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi model CTL. Bahan ajar ini dikemas secara praktis dan menarik sehingga menumbuhkan minat siswa dalam pembelajaran fisika, terutama pada materi gelombang bunyi.

Dari masalah yang ditemukan, penggunaan bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi model CTL belum ada di SMA Negeri 8 Padang. Peneliti merasa sangat penting untuk mengembangkan bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi model CTL pada saat sekarang ini. Oleh karena itu, Peneliti mengajukan judul “Desain Bahan ajar digital Gelombang Bunyi Berbantuan AR Terintegrasi Model CTL untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Siswa”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan dapat diidentifikasi masalah penelitian. Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kendala guru terhadap penggunaan TIK dalam pembelajaran fisika yang tinggi dilihat dari angket dengan guru.

2. Berdasarkan analisis dokumen dan kajian literatur penelitian sebelumnya, gelombang bunyi menjadi materi yang sulit dipahami oleh siswa.
3. Keterampilan 4C siswa termasuk dalam kategori rendah dilihat dari nilai yang diperoleh melalui tes dan unjuk kerja.
4. Hasil belajar fisika masih tergolong rendah dilihat dari nilai rata-rata UTS siswa kelas XI.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus dan terarah, maka diperlukan pembatasan masalah. Pada penelitian ini pembatasan masalah dibatasi berdasarkan identifikasi masalah yang dijabarkan di atas, batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Struktur bahan ajar disusun berdasarkan panduan penyusunan bahan ajar berbasis TIK (Kemendiknas, 2010).
2. Bahan ajar digital AR dikembangkan menggunakan aplikasi *Microsoft Word*, *Unity*, dan *Blender*.
3. Uji terhadap bahan ajar dibatasi pada uji validitas dan uji praktikalitas.
4. Keterampilan Abad 21 yang diukur yakni keterampilan berpikir kritis dan komunikasi

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini. Rumusan masalah secara umum pada penelitian ini yaitu “Bagaimana mengembangkan bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi CTL dengan kriteria generik yang tinggi dalam aspek validitas, praktikalitas?”. Rumusan masalah secara khusus adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil analisis kebutuhan untuk mengembangkan bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi Model CTL?
2. Bagaimana validitas dari bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi Model CTL?
3. Bagaimana kepraktisan dari penggunaan bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi Model CTL?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan ini memiliki tujuan yang diinginkan. Tujuan umum dari penelitian adalah untuk mengembangkan bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi Model CTL untuk meningkatkan kemampuan abad 21 yang valid dan praktis. Tujuan khusus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis hasil analisis kebutuhan untuk mengembangkan bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi Model CTL.
2. Menentukan validitas dari bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi Model CTL.
3. Menentukan kepraktisan dari penggunaan bahan ajar digital gelombang bunyi berbantuan AR terintegrasi Model CTL.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.

2. Bagi guru, sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika dengan menyesuaikan media pembelajaran yang digunakan untuk mengatasi kesulitan belajar siswa.
3. Bagi siswa, sebagai media belajar dalam menunjang proses pembelajaran.
4. Bagi peneliti lain, sebagai acuan untuk melanjutkan dan mengembangkan penelitian di masa yang akan datang.

G. Spesifikasi Produk

1. Produk yang dikembangkan adalah bahan ajar digital AR gelombang bunyi.
2. Bahan ajar digital yang dikembangkan berisikan materi, LKPD, video pembelajaran, evaluasi, dan juga kamera AR untuk scan barcode.
3. Model pembelajaran yang digunakan adalah model CTL yang terdapat pada bagian materi dan LKPD siswa.
4. Keterampilan abad 21 yang diteliti adalah keterampilan berpikir kritis dan komunikasi.