

**DESAIN BAHAN AJAR FISIKA UNTUK MODEL PEMBELAJARAN
KONFLIK KOGNITIF BERBANTUAN *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI
FENOMENA KUANTUM**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan*



Oleh

**FADHLINA NOER
16033049/2016**

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

2022

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadhlina Noer

NIM/TM : 16033049/2016

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : FMIPA

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: "Desain Bahan Ajar Fisika Berbantuan Virtual Laboratory untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fenomena Kuantum" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia di proses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Instusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan



Fadhlina Noer

16033049

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Desain Bahan Ajar Fisika Untuk Model Pembelajaran Konflik Kognitif Berbatuan *Virtual Laboratory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Fenomena Kuantum
Nama : Fadhlina Noer
NIM/TM : 16033049/2016
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 20 Juni 2023

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP. 196901201993032002

Disetujui oleh:
Pembimbing



Dr. Fatni Mufti, S. Pd, M. Si
NIP. 19731023200012 2 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI



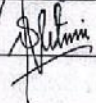
Nama : Fadhlina Noer
NIM/TM : 16033049/2016
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**DESAIN BAHAN AJAR FISIKA UNTUK MODEL PEMBELAJARAN
KONFLIK KOGNITIF BERBATUAN *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI
FENOMENA KUANTUM**

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

Padang, 19 Juni 2023

Tim penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Dr. Fatni Mufit, S. Pd, M. Si	
Anggota	: Drs. Hufri, M.Si.	
Anggota	: Drs. Letmi Dwiridal, M. Si	

ABSTRAK

Fadhlina Noer. 2022. “Desain Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan *Virtual Laboratory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fenomena Kuantum” *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Keterampilan abad 21 sangat dibutuhkan untuk memasuki era globalisasi yang ditandai dengan kemudahan dalam mengakses teknologi sehingga menyebabkan informasi tersebar secara cepat dan luas. Agar dapat menganalisis informasi pada teknologi dalam Pendidikan kurikulum 2013 menuntut siswa untuk dapat menguasai kemampuan pemahaman konsep. Namun, pada kenyataannya kemampuan siswa dalam memahami konsep masih tergolong rendah. Salah satu solusi dari permasalahan adalah mendesain bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan validitas dari desain bahan ajar Fisika berbasis konflik kognitif.

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian *Design/Development Research* menggunakan model Plomp. Tetapi, pada penelitian ini dibatasi pada tahap *Preliminary Research* dan *Prototype Phase*. Tahap pertama yaitu *Preliminary Research* dengan melakukan analisis kebutuhan dan konteks dengan melakukan analisis jurnal dan wawancara dengan guru fisika di sekolah serta kajian literatur yang terkait dengan penelitian. Tahap kedua *Prototype Phase* yaitu tahap pengembangan dengan membuat desain bahan ajar, melakukan validasi oleh peneliti (*self-validation*) dan validasi oleh tenaga ahli (*experts-validation*).

Hasil tahap *Preliminary Research* peneliti mendapatkan bahwa pada pembelajaran fisika masih banyak terjadi miskonsepsi, tidak ada bahan ajar yang mengintegrasikan model dan kurangnya panduan untuk melakukan *virtual laboratorium*. Hasil tahap *Prototype Phase* peneliti mendapatkan desain bahan ajar berbasis konflik kognitif yang dikembangkan telah melewati uji *self-validation* sehingga bahan ajar dinyatakan lengkap sesuai panduan pengembangan bahan ajar dengan Depdiknas 2008 dan *experts-validation* yang dinilai berdasarkan instrumen validasi dengan komponen yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan grafik dengan tingkat validitas sangat valid dengan nilai rata-rata dari ke 4 indikator adalah sebesar 0,88. Dengan perolehan nilai tersebut maka desain bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif dinyatakan dapat dilanjutkan pada tahap penelitian praktikalitas dan efektifitas sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Konflik Kognitif, Virtual Laboratorium, Pemahaman Konsep Siswa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Judul dari skripsi ini yaitu “Pengembangan LKS Berbasis Konflik Kognitif pada Materi Fluida untuk Meningkatkan Literasi Baru Siswa Kelas XI SMA”. Shalawat serta beriring salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini juga disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Penulis dalam melaksanakan penyusunan dan penyelesaian skripsi ini telah banyak mendapat bimbingan, motivasi, masukan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Dengan alasan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Fatni Mufit, S.Pd., M.Si. sebagai dosen pembimbing dan sekaligus Sekretaris Jurusan Fisika FMIPA UNP, yang telah memberikan motivasi serta membimbing penulis dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan hasil penelitian ini dan menjadi tenaga ahli yang memvalidasi Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan *Virtual Laboratory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fenomena Kuantum.
2. Bapak Drs. Hufri, M. Si sebagai pembimbing akademik, dosen penguji, dan validator untuk Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan *Virtual Laboratory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fenomena Kuantum.

3. Bapak Drs. Letmi Dwiridal, M. Si sebagai dosen penguji dan tenaga ahli yang memvalidasi Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan *Virtual Laboratory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fenomena Kuantum.
4. Ibu Silvi Yulia Sari, S. Pd., M. Pd sebagai dosen ahli yang memvalidasi Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan *Virtual Laboratory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fenomena Kuantum.
5. Putri Dwi Sundari, S. Pd, M. Pd sebagai dosen ahli yang memvalidasi Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan *Virtual Laboratory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fenomena Kuantum.
6. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si. sebagai Ketua Jurusan Fisika dan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
7. Bapak dan Ibu Staf Dosen Pengajar Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah membekali penulis selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.
8. Staf Tata Usaha Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
9. Bapak dan Ibu guru SMAN 10 Padang, SMAN 12 Padang dan SMAN 5 Padang sebagai narasumber dalam wawancara penelitian awal dalam penyusunan skripsi ini.

10. Orang tua atas jasa, dukungan material, kesabaran, dan doa dalam mendidik dan memberikan kasih sayang kepada penulis.
11. Adik-adik yang selalu memberikan keluhan, omelan, dan traktiran setiap saat.
12. Para sahabat dan teman seperjuangan yang memberikan dukungan emosional dan bantuan selama penyusunan skripsi.
13. Kepada Matthew Raynor dan Jin Chaeng-woo yang telah memberikan motivasi kepada penulis agar menyelesaikan skripsi sehingga penulis dapat membeli merch.
14. Anggota tim peneliti yang selalu memberikan semangat dan dorongan kepada penulis.
15. *The last but not least. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for always being a giver and trying to give more than I receive. I wanna thank me for trying to do more right than wrong. I wanna thank me for just being me all the times.*

Semoga segala bimbingan, bantuan dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal Shalih 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, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	i
BAB I	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian.....	12
BAB II.....	14
A. Kajian Teoritis.....	14
1. Pembelajaran Fisika dalam Kurikulum 2013.....	14
2. Bahan Ajar	18
3. Model Pembelajaran Berbasis Konflik Kognitif.....	23
4. Virtual Laboratory	27
5. Bahan Ajar Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan <i>Virtual Laboratory</i>	30
6. Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi.....	32
7. Materi Fenomena Kuantum dan Miskonsepsi	35
8. Model Pengembangan Plomp	42
9. Kualitas Produk.....	44
B. Penelitian yang Relevan.....	46
C. Kerangka Berpikir	47
BAB III.....	50
A. Jenis Penelitian.....	50
B. Objek Penelitian	50

C.	Prosedur Penelitian.....	51
1.	Tahap Penelitian Pendahuluan (<i>Preliminary Research</i>).....	53
2.	Tahap Pengembangan/Prototipe (<i>Prototyping Phase</i>).....	55
D.	Teknik Pengumpulan Data.....	56
E.	Instrumen Pengumpulan Data.....	57
1.	Pengumpulan Data pada Tahap Penelitian Pendahuluan.....	57
2.	Pengumpulan Data pada Tahap Pengembangan.....	60
F.	Teknik Analisis Data.....	62
1.	Analisis Validitas.....	63
BAB IV	65
A.	Hasil Penelitian.....	65
1.	Hasil Penelitian Tahap Penelitian Pendahuluan (<i>Preliminary Research</i>).....	65
2.	Hasil Penelitian Tahap Pengembangan (<i>Prototyping Phase</i>).....	71
B.	Pembahasan.....	98
BAB V	104
A.	Kesimpulan.....	104
B.	Saran.....	105
Daftar Pustaka	106

Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Langkah-langkah model pembelajaran konflik kognitif.....	27
Tabel 2. Komponen validitas bahan ajar.....	45
Tabel 3. Instrumen Pengumpulan data.....	57
Tabel 4. Komponen Validitas	61
Tabel 5. Kriteria validitas produk	64
Tabel 6. Interpretasi Hasil Analisis Validitas	63
Tabel 7. Saran dari Masing-masing Validator	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Evaluasi Formatif (Tessmer, 1993, dalam Plomp 2013).....	44
Gambar 2. Skema Kerangka Berpikir	49
Gambar 3. Tahap-tahap Pengembangan Bahan Ajar	52
Gambar 4. Desain Kover Bahan ajar.....	72
Gambar 5. Desain Prakata.....	73
Gambar 6. Desain Judul	74
Gambar 7. Desain Petunjuk Belajar	75
Gambar 8 (a). Desain Kompetensi Dasar.....	76
Gambar 8 (b). Desain Indikator	77
Gambar 9. Desain Peta Konsep.....	78
Gambar 10. Desain Informasi pendukung	79
Gambar 11. Desain Tugas-tugas dan Langkah Kerja.....	80
Gambar 12. Desain refleksi.....	81
Gambar 13. Desain Evaluasi	82
Gambar 14. Hasil Komponen <i>Self-Evaluation</i>	84
Gambar 15. Hasil Komponen Kelayakan Isi.....	87
Gambar 16. Revisi kalimat pada Langkah Aktivitas Prakonsepsi dan Miskonsepsi (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi	88
Gambar 17. Revisi Penambahan Narasi yang Tepat pada Gambar Informasi Pendukung (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi	89
Gambar 18. Hasil Komponen Kelayakan Penyajian.....	91
Gambar 19. Revisi Tahap Penemuan Konsep (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi.....	92
Gambar 20. Revisi Penambahan <i>Link PhET Simulator</i> pada Penemuan Persamaan dan Konsep (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi.....	93
Gambar 21. Hasil Validasi Komponen Kelayakan Bahasa.....	94
Gambar 22. Revisi Kesalahan Penulisan (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi	95
Gambar 23. Hasil Validasi Komponen Kelayakan Kegrafisan.....	96
Gambar 24. Nilai Setiap Komponen Validitas Bahan Ajar	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan Terlibat dalam Penelitian Dosen	110
Lampiran 2. Panduan Wawancara Guru Mata Pelajaran	111
Lampiran 3. Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran.....	114
Lampiran 4. Instrumen Penilaian Diri.....	117
Lampiran 5. Hasil Penilaian Diri	119
Lampiran 6. Lembar Penilaian Instrumen Validasi Tenaga Ahli	121
Lampiran 7. Hasil Penilaian Instrumen Validasi	124
Lampiran 8. Lembar Instrumen Validasi	127
Lampiran 9. Hasil Validasi Tenaga Ahli.....	132
Lampiran 10. Analisis Hasil Validasi Bahan Ajar	138
Lampiran 11. Surat Izin Penelitian dari Fakultas.....	143
Lampiran 12. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan	144

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini dunia memasuki era revolusi industri 4.0. Revolusi 4.0 merupakan suatu era di mana teknologi akan menjadi basis kehidupan manusia dan secara fundamental mengubah dunia ekonomi dan identitas kita sebagai manusia (Schwab, 2017). Perkembangan teknologi digital telah mempengaruhi setiap bidang kehidupan manusia, tidak hanya mempengaruhi bidang ekonomi namun juga mempengaruhi bidang pendidikan. Pendidikan dituntut untuk menghasilkan SDM (Sumber Daya Manusia) yang berkualitas sehingga mampu menghadapi persaingan global. Dalam mempersiapkan SDM yang mampu menghadapi persaingan global dibutuhkan keterampilan 4C. Menurut Hanum, et al (2019) Keterampilan 4C adalah jenis *softskill* yang mengimplementasikan pada kehidupan sehari-hari, yaitu *Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving* dan *Crativity and Innovation*.

Keterampilan 4C merupakan keterampilan yang diidentifikasi sebagai keterampilan abad 21, di mana peserta didik mampu mengembangkan kemampuan untuk memproses informasi. Keterampilan tersebut diperlukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan agar peserta didik dapat menghadapi tantangan di masa depan. Mewujudkan pembelajaran yang berkualitas menuntut pendidik harus memiliki keterampilan pembelajaran yang baik agar kemampuan peserta didik dapat berkembang. Keterampilan belajar yang baik dapat diperoleh

dari mengubah kegiatan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*) menjadi kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered*).

Menurut Smith dalam Sanjaya yang dikutip ulang oleh Parwati bahwa *teacher-centered learning* merupakan pendekatan pembelajaran di mana proses mengajar berfokus dalam menanamkan pengetahuan dan keterampilan pada siswa. Sedangkan menurut Harsono (2006), *student-centered learning* merupakan pendekatan pembelajaran dalam memfasilitasi pembelajaran agar peserta didik terlibat dalam pengalaman belajar.

Pemerintah telah berupaya untuk mengusahakan kualitas pendidikan di Indonesia dapat berjalan dengan baik sehingga baik guru maupun peserta didik dapat menghadapi persaingan pada era revolusi 4.0. Salah satu upaya pemerintah adalah mengubah kurikulum pendidikan Indonesia sebanyak 3 kali sejak tahun 2013. Kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013 revisi 2017 yang menekankan pembelajaran *student-centered* di mana guru berperan sebagai fasilitator. Implementasi kurikulum 2013 revisi 2017 dapat mewujudkan pendidikan yang bermutu yaitu mewujudkan generasi penerus bangsa yang produktif, kreatif, inovatif, afektif, melalui keterampilan, penguatan sikap dan pengetahuan yang terintegrasi.

Kurikulum 2013 revisi 2017 diharapkan dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam mengolah pengetahuan yang dipelajari secara mandiri, dengan guru sebagai fasilitator. Pembelajaran secara kontekstual akan menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna sehingga peserta didik akan

lebih produktif dan inovatif. Pembelajaran kontekstual akan mendorong peserta didik ke arah belajar aktif. Belajar aktif bertujuan agar siswa mampu memahami konsep pembelajaran dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu pembelajaran kontekstual sangat cocok untuk hal di atas serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada peserta didik.

Kurangnya penerapan belajar aktif menimbulkan kesalahan dalam pembentukan prakonsep dalam mempelajari materi fisika, terutama pada materi yang bersifat mikro seperti materi fenomena kuantum. Hal ini disebabkan guru hanya memberikan konsep dimana materi yang dipelajari tidak dapat diamati secara langsung melalui percobaan di laboratorium sehingga murid membayangkan materi yang diajarkan. Sehingga peserta didik memahami pembelajaran dengan metode mengingat sehingga tidak mampu memahami pembelajaran secara konsep, peserta didik. Rendahnya tingkat pemahaman konsep fisika peserta didik disebabkan oleh banyak faktor salah satunya tidak mengadakan eksperimen dalam pembelajaran.

Untuk dapat mewujudkan pembelajaran dengan eksperimen di laboratorium sekolah guru harus memperhatikan kelengkapan sarana (alat dan bahan) dan prasarana di laboratorium. Namun, pelaksanaan eksperimen di sekolah belum dilakukan untuk semua materi fisika, terutama materi fisika yang tidak dapat diamati secara langsung. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya alat laboran yang sangat mahal dan memiliki risiko tinggi. Untuk itu guru dapat menggunakan laboratorium virtual. Laboratorium virtual diharapkan dapat membantu kegiatan pembelajaran dan meningkatkan keaktifan peserta didik

dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran fisika dalam kurikulum 2013 revisi 2017 adalah para peserta didik dituntut untuk dapat menguasai konsep, materi dan memiliki keterampilan mengembangkan pengetahuan. Berdasarkan tujuan tersebut diharapkan pembelajaran fisika di sekolah mampu memfasilitasi peserta didik agar dapat menguasai konsep dan prinsip fisika. Dan diharapkan juga agar peserta didik mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari agar dapat menghadapi tantangan yang akan datang.

Pentingnya tujuan pembelajaran fisika mengharuskan proses pembelajaran didukung oleh perangkat pembelajaran yang mampu membantu peserta didik memahami konsep dan prinsip fisika. Perangkat pembelajaran adalah bahan utama dalam proses pembelajaran yang dirancang oleh guru untuk membantu proses pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yang bersifat kontekstual adalah bahan ajar. Bahan ajar dapat membantu guru dalam kegiatan pembelajaran serta membantu peserta didik memahami konsep dan prinsip fisika. Pembelajaran fisika membutuhkan pemahaman, tidak hanya sekedar mengingat rumus maupun materi tetapi juga terampil memecahkan masalah yang meliputi pemahaman konsep sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Bertolak belakang dengan keadaan ideal di atas, terdapat kesenjangan antara kondisi yang di lapangan dengan yang diharapkan. Kondisi yang siswa masih sulit memahami konsep dan prinsip fisika. Hal ini diperoleh dari studi awal dengan melakukan wawancara kepada guru dan penelitian sebelumnya tentang

pemahaman konsep dan prinsip fisika terhadap peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan 3 orang guru di tiga sekolah yaitu SMAN 10 Padang, SMA 12 Padang dan SMAN 5 Padang. Proses wawancara dilakukan untuk mengetahui model pembelajaran yang digunakan pada saat proses pembelajaran fisika berlangsung, kegiatan eksperimen, serta bahan ajar yang digunakan. Pertama, untuk model pembelajaran, dari hasil wawancara didapatkan masing-masing sekolah menggunakan model pembelajaran yang berbeda-beda, diantaranya inkuiry, discovery, dan diskusi.

Kedua, untuk bahan ajar yang digunakan, berdasarkan hasil wawancara hanya SMAN 10 Padang menggunakan bahan ajar yang mengintegrasikan model pembelajaran karena bahan ajar tersebut disusun secara mandiri oleh pendidik yang bersangkutan, sedangkan SMAN 12 Padang dan SMAN 5 Padang hanya menggunakan bahan ajar dari penerbit tertentu tanpa mengintegrasikan model pembelajaran tertentu.

Ketiga, pemahaman siswa terhadap materi, berdasarkan hasil wawancara rata-rata menyatakan bahwa pemahaman siswa hanya sekedar bagaimana cara menggunakan rumus tanpa memahami konsep dari materi Fenomena kuantum, sehingga banyak terjadi miskonsepsi pada proses pembelajaran. Seperti pada sub materi dualisme cahaya, peserta didik telah paham dengan cahaya sebagai gelombang, namun memahami dengan tidak begitu paham dengan konsep cahaya sebagai materi, hal ini disebabkan bukti nyata dari konsep ini tidak dapat dilihat. Dari hasil wawancara SMAN 10 Padang melakukan eksperimen secara virtual untuk meningkatkan pemahaman siswa, sedangkan SMAN 12 Padang

dan SMAN 5 Padang tidak melakukan eksperimen.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanum et al (2019) terhadap 3 SMA di kota Padang yaitu SMAN 1 Padang, SMAN 7 Padang, dan SMAN 8 Padang menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika oleh peserta didik masih tergolong rendah. Hasil yang didapatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep Fisika masih rendah. Hal ini dapat dilihat bahwa dari ketiga sekolah hanya sebagian kecil peserta didik yang paham konsep (8-29)%, walaupun sudah mempelajari materi sebelumnya. Dari hasil penyebaran soal tersebut, ada beberapa peserta didik mengalami miskonsepsi (19-28)%

Disebutkan oleh Taslidere (2016) penelitian yang melibatkan 243 peserta didik kelas 11 setempat menyatakan bahwa pemahaman konsep fisika pada materi efek foto listrik masih tergolong rendah dengan 42% dari jumlah siswa karena adanya perbedaan pandangan pemahaman.

Yildiz & Büyükkasap (2011) juga berpendapat bahwa pemahaman mahasiswa didik pada materi efek foto listrik masih rendah dikarenakan 30,6% dari 111 orang siswa tidak dapat menuliskan persamaan tentang efek fotolistrik.

Mulyati (2018) menyatakan bahwa pemahaman konsep mahasiswa didik pendidikan fisika pada materi efek fotolistrik masih tergolong rendah. Tes Diagnostik miskonsepsi pada topik Efek Fotolistrik yang diberikan kepada 15 siswa kelas XII di SMK IKIP Surabaya secara acak yang bersiap menghadapi ujian dan dianalisis menggunakan Certainty of Response Index (CRI) serta dilakukan interview untuk mempertegas profil miskonsepsi yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat miskonsepsi yang dialami siswa SMK pada topik

Efek Fotolistrik setelah pembelajaran dengan cara konvensional.

Dikemukakan pula oleh Habibulloh (2017) tingginya persentase sekitar 43% dari jumlah siswa mengalami miskonsepsi pada materi efek foto listrik karena siswa belum memahami perbedaan teori klasik dan teori kuantum secara menyeluruh.

Hasil studi di atas dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa pada materi fenomena kuantum tergolong rendah, karena sering dijumpai miskonsepsi pada materi fenomena kuantum. Diikuti dengan hasil wawancara, peneliti berkesimpulan bahwa pembelajaran di sekolah yang tidak menggunakan bahan ajar yang terintegrasi model pembelajaran tertentu cenderung mengakibatkan peserta didik sulit untuk memahami materi dikarenakan murid sulit membayangkan objek pembelajaran yang bersifat abstrak sehingga menimbulkan miskonsepsi khususnya materi fenomena kuantum. Hal-hal tersebut dapat menghambat pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep maupun prinsip fisika dengan baik.

Berdasarkan uraian di atas, penulis mengajukan solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah mendesain bahan ajar berbasis konflik kognitif yang dikembangkan oleh Mufit & Fauzan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan meremediasi miskonsepsi. Menurut Mufit *et al* (2018) desain bahan ajar berbasis kognitif membantu guru untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik sebelum pembelajaran dimulai serta meningkatkan pemahaman konsep dan meremediasi miskonsepsi. Model pembelajaran berbasis konflik kognitif merupakan salah satu langkah untuk mengatasi kesenjangan pemahaman peserta

didik antara pengetahuan awal dan pengetahuan yang sebenarnya (miskonsepsi) tentukan dengan arahan dan bimbingan guru sesuai dengan bahan ajar yang digunakan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Rahim, (2015) yaitu model pembelajaran berbasis konflik kognitif yang dikembangkan oleh Mufit & Fauzan digunakan untuk meningkatkan pemahaman dan meremediasi miskonsepsi pada peserta didik. Model pembelajaran berbasis kognitif memiliki beberapa tahapan yaitu (1) aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi, (2) penyajian konflik kognitif, (3) penemuan konsep dan persamaan, (4) refleksi. Menurut Mufit *et al* (2018) model pembelajaran ini menggunakan pemikiran mendalam (*deep thinking*) karena penyajian konflik kognitif akan mengacaukan konsepsi awal peserta didik, hal ini menyebabkan peserta didik membangun konsep baru yang bersifat ilmiah.

Keunggulan dari model pembelajaran berbasis konflik kognitif adalah menyadari miskonsepsi yang terjadi, sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap penemuan konsep yang terkait dengan persamaan, meluruskan pandangan terhadap pengetahuan konsep, serta mengetahui tingkat pemahaman konsep.

Salah satu cara mengatasi miskonsepsi awal peserta didik, guru memerlukan metode dan strategi pembelajaran yang menarik. Selain itu, sebelum memulai topik baru, guru perlu menyediakan beberapa pertanyaan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik, sehingga guru dapat mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa Mufit (2016).

Model pembelajaran berbasis konflik kognitif dapat dikembangkan menjadi bahan ajar berbasis konflik kognitif, karena pada kurikulum 2013 revisi 2017 peserta didik dituntut untuk memahami konsep sehingga dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran ini juga dapat membantu peserta didik menemukan konsep yang bersifat ilmiah suatu materi secara mandiri. Sehingga peserta didik mampu menyadari kesalahan konsep yang mereka dapat dari pengetahuan awal.

Karena banyak konsep dalam fisika yang materinya tidak dapat diamati secara langsung, maka wajar jika peserta didik datang ke kelas fisika dengan banyak konsepsi alternatif. Maka diperlukan beberapa instrumen pembelajaran yang harus diperhatikan. Tidak hanya model pembelajaran dan bahan pelajaran yang menjadi perhatian, namun kurangnya kegiatan eksperimen juga menjadi perhatian terutama materi fisika yang objek pelajarannya berukuran mikro dan sulit untuk diamati secara langsung.

Salah satu materi fisika dengan objek pelajaran yang berukuran mikro adalah materi Fenomena Kuantum yang sering menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik. Hal ini disebabkan materi fenomena kuantum objek yang diteliti dalam skala mikro sehingga sulit diamati, serta alat eksperimen yang cenderung mahal.

Bahan ajar berbasis konflik kognitif yaitu pada tahap penemuan konsep dan persamaan yaitu melakukan kegiatan eksperimen dengan *virtual laboratorium*. Terdapat beberapa karakteristik dari laboratorium virtual, diantaranya sebagai

berikut:

1) memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar karena eksperimen menggunakan media digital untuk melakukan percobaan. 2) mengembangkan motivasi belajar peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. 3) Memastikan keadaan kelas dalam suasana interaktif melalui diskusi dan debat. 4) Mengembangkan keterampilan berpikir mendalam dan keterampilan memecahkan masalah peserta didik. 5) Berbagai kemungkinan untuk menggunakan sumber daya semacam ini untuk belajar secara mandiri baik pada pendidikan formal maupun pendidikan non-formal (Oidov, 2012). Dilaksanakannya eksperimen secara virtual membuat peserta didik lebih aktif selama kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti berusaha untuk mengembangkan bahan ajar fisika berbasis konflik kognitif pada materi Fenomena Kuantum menggunakan virtual laboratorium untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Oleh karena itu penelitian ini berjudul **“Desain Bahan Ajar Fisika Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan *Virtual Laboratory* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Fenomena Kuantum”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Miskonsepsi konsep fisika masih banyak ditemukan pada kegiatan pembelajaran khususnya pada materi Fenomena Kuantum.
2. Laboratorium virtual pada materi Fenomena Kuantum belum dimanfaatkan dengan baik dalam meningkatkan pemahaman siswa.
3. Belum tersedia bahan ajar yang secara khusus meningkatkan pemahaman konsep dan meremediasi miskonsepsi.
4. Rendahnya pemahaman konsep dan terjadinya miskonsepsi berdasarkan wawancara dan analisis jurnal.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Materi pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah materi kelas XII semester 2 KD 3.8

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik Bahan Ajar berbasis Konflik Kognitif mengintegrasikan *virtual laboratory* pada materi Fenomena Kuantum yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik?
2. Bagaimana validitas Bahan Ajar berbasis Konflik Kognitif mengintegrasikan *virtual laboratory* pada materi Fenomena Kuantum yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendeskripsikan karakteristik bahan ajar konflik kognitif menggunakan *virtual laboratory* pada materi Fenomena Kuantum yang dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.
2. Menentukan validitas bahan ajar berbasis konflik kognitif menggunakan *virtual laboratory* pada materi Fenomena Kuantum yang dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian yang dikerjakan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, memenuhi salah satu tugas akhir sebagai syarat untuk menyelesaikan sarjana kependidikan fisika di jurusan fisika FMIPA UNP.
2. Bagi guru, dapat menggunakan bahan ajar untuk meningkatkan pemahaman konsep dan mengatasi miskonsepsi siswa XII SMA.
3. Bagi peserta didik, sebagai sumber belajar dan membantu proses pembelajaran Fisika khususnya untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi bersifat abstrak yaitu fisika kuantum.
4. Bagi peneliti lain, sebagai sumber ide atau referensi untuk penelitian lebih lanjut.