

**DESAIN KOMBINASI DIMENSI PENGETAHUAN
DAN TINGKATAN PROSES BERPIKIR PADA PERANGKAT
PEMBELAJARAN MATERI GERAK PARABOLA UNTUK
PEMBELAJARAN FISIKA SMAN KOTA PEKANBARU**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh:

**JEREMIA VINCENSUS
NIM. 17033020/2017**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Desain Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan
Tingkatan Proses Berpikir pada Perangkat
Pembelajaran Materi Gerak Parabola untuk
Pembelajaran Fisika SMAN Kota Pekanbaru

Nama : Jeremia Vincensius

NIM : 17033020

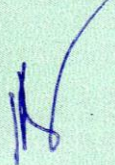
Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

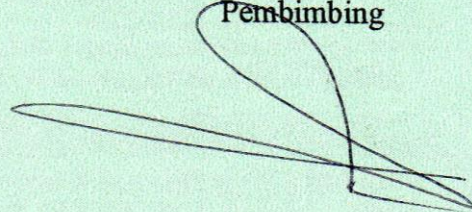
Padang, 4 November 2021

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika



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

Disetujui oleh:
Pembimbing



Drs. Amali Putra, M.Pd
NIP. 19590619 198503 1 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Jeremia Vincensius
NIM : 17033020
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

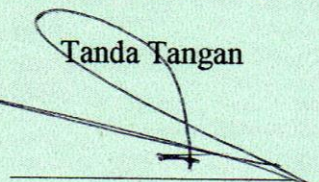
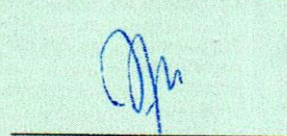
DESAIN KOMBINASI DIMENSI PENGETAHUAN DAN TINGKATAN PROSES BERPIKIR PADA PERANGKAT PEMBELAJARAN MATERI GERAK PARABOLA UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA SMAN KOTA PEKANBARU

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

Padang, 4 November 2021

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Amali Putra, M.Pd	
2. Anggota	: Dra. Murtiani, M.Pd	
3. Anggota	: Dra. Hidayati, M.Si	

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya ilmiah saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Desain Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Tingkatan Proses Berpikir pada Perangkat Pembelajaran Materi Gerak Parabola untuk Pembelajaran Fisika SMAN Kota Pekanbaru” adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lain sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, September 2021
Yang membuat pernyataan



Jeremia Vincensius
NIM.17033020

ABSTRAK

Jeremia Vincensius. 2021. “Desain Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Tingkatan Proses Berpikir pada Perangkat Pembelajaran Materi Gerak Parabola untuk Pembelajaran Fisika SMAN Kota Pekanbaru”

Kurikulum 2013 untuk pelajaran fisika SMA mengamanatkan guru agar mengubah pola pembelajaran bersifat “memberitahu” menjadi “mencari tahu” melalui kombinasi berbagai dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir yang harus dikuasai peserta didik. Diharapkan melalui pembelajaran, terjadi peningkatan kompetensi pengetahuan dan kemampuan proses berpikir peserta didik. Hasil studi awal menunjukkan diperlukannya suatu desain kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir dalam bentuk perangkat pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan desain perangkat pembelajaran berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir materi gerak parabola untuk pembelajaran fisika SMAN di Kota Pekanbaru. Jenis penelitian adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang direduksi sampai tahap *development*. Penelitian ini melibatkan 3 orang dosen fisika FMIPA UNP sebagai expert judgment dan praktisi pembelajaran yaitu 3 orang guru fisika pada SMA Negeri 2, 7, dan 12 Pekanbaru. Objek penelitian adalah perangkat pembelajaran meliputi RPP, bahan ajar, dan instrumen evaluasi berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir materi gerak parabola.

Hasil penelitian menunjukkan validitas secara teoritis perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, bahan ajar, dan instrumen evaluasi menurut tim ahli sebesar 0,74 dan berada pada kategori sedang atau dengan interpretasi valid, serta praktikalitas secara teoritis perangkat pembelajaran menurut tim praktisi sebesar 0,96 dan berada pada kategori tinggi atau sangat praktis. Dengan demikian, perangkat pembelajaran dapat dilanjutkan uji coba lapangan untuk efektifitasnya dalam pembelajaran fisika SMAN di Kota Pekanbaru.

Kata Kunci: Perangkat Pembelajaran, Dimensi Pengetahuan, Tingkatan Proses Berpikir, Model ADDIE.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Desain Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Tingkatan Proses Berpikir pada Perangkat Pembelajaran Materi Gerak Parabola untuk Pembelajaran Fisika SMAN Kota Pekanbaru”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini telah banyak mendapatkan bantuan, dorongan, petunjuk, pelajaran, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Bapak Drs. Amali Putra, M.Pd selaku Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
2. Ibu Dra. Murtiani, M.Pd selaku dosen penguji sekaligus validator yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi.
3. Ibu Dra. Hidayati, M.Si selaku dosen penguji sekaligus validator yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi.
4. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
5. Ibu Syafriani, M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi Fisika FMIPA UNP.
6. Bapak dan Ibu Staf Pengajar, Staf Administrasi dan Laboran Jurusan Fisika FMIPA UNP.

7. Bapak Drs. Kasim selaku kepala SMA Negeri 2 Pekanbaru, Ibu Dr. Hj. Nurhafni selaku kepala SMA Negeri 7 Pekanbaru, Ibu Hj. Ermita, S.Pd., MM selaku kepala SMA Negeri 12 Pekanbaru yang telah mengizinkan penulis melaksanakan penelitian di sekolah terkait.
8. Bapak John Hendrik, S.Si selaku guru fisika SMA Negeri 2 Pekanbaru, Ibu Despa Merry, S.Pd selaku guru fisika SMA Negeri 7 Pekanbaru, Ibu Syafni Fitriana, S.Pd selaku guru fisika SMA Negeri 12 Pekanbaru yang telah bersedia menjadi validator tim praktisi pembelajaran di lapangan dan membantu penulis menyelesaikan penelitian di sekolah terkait.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi kebaikan bagi Bapak dan Ibu serta mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kelemahan dan kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dan penyempurnaan skripsi ini sehingga bermanfaat bagi pembaca.

Padang, September 2021
Penulis,

Jeremia Vincensius
NIM. 17033020

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Spesifikasi Produk	12
G. Manfaat Penelitian	12
BAB II KERANGKA TEORI	
A. Kajian Teoritis.....	14
1. Hakikat Pembelajaran Fisika Menurut Kurikulum 2013	14
2. Desain.....	18
3. Perangkat Pembelajaran	18
4. Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Tingkatan Proses Berpikir	21
5. Materi Gerak Parabola	28
B. Penelitian yang Relevan.....	31
C. Kerangka Berpikir.....	33
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	36
B. Model Pengembangan.....	36
C. Subjek dan Objek Penelitian	37
D. Prosedur Pengembangan	37
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	37

2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>).....	38
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	39
E. Lokasi dan Sumber Data Penelitian.....	39
F. Instrumen Penelitian	40
1. Lembar Pedoman Wawancara.....	40
2. Instrumen Penilaian.....	41
3. Instrumen Validasi/Praktikalitas	41
G. Teknik Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	45
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	45
2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>).....	52
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	74
B. Pembahasan.....	106
BAB V KESIMPULAN	
A. Kesimpulan	109
B. Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN.....	114

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kata Kerja Operasional (KKO) Ranah Kognitif Merujuk Taksonomi Bloom Revisi	27
Tabel 2. Keputusan Berdasarkan Indeks <i>Aiken's V</i>	43
Tabel 3. Hasil Observasi RPP Berdasarkan Ketersediaan Pendekatan Saintifik.....	49
Tabel 4. Hasil Observasi Bahan Ajar Berdasarkan Dimensi Pengetahuan.....	50
Tabel 5. Hasil Observasi Bahan Ajar Berdasarkan Tingkatan Proses Kognitif.....	50
Tabel 6. Hasil Observasi Bahan Ajar	51
Tabel 7. Hasil Observasi Instrumen Evaluasi Berdasarkan Tingkatan Proses Kognitif.....	51
Tabel 8. KI Pengetahuan dan Keterampilan Mata Pelajaran Fisika SMA.....	53
Tabel 9. Topik dan Subtopik/Materi Esensial Pembelajaran	54
Tabel 10. Judul-Judul Pengetahuan Terkait Materi Esensial Gerak Parabola	55
Tabel 11. Uraian Materi Esensial yang Tertuang pada IPK untuk KD 3.5 Berdasarkan 4 Dimensi Pengetahuan dan 6 Tingkatan Proses Kognitif.....	60
Tabel 12. Hasil Penilaian Instrumen Validasi/Praktikalitas RPP.....	78
Tabel 13. Hasil Penilaian Instrumen Validasi/Praktikalitas Bahan Ajar	81
Tabel 14. Hasil Penilaian Instrumen Validasi/Praktikalitas Instrumen Evaluasi	83
Tabel 15. Hasil Validasi RPP Menurut Tim Ahli	87
Tabel 16. Hasil Validasi Analisis Dimensi Pengetahuan dalam Bahan Ajar Menurut Tim Ahli.....	97
Tabel 17. Hasil Validasi Analisis Cakupan Tingkatan Proses Kognitif dalam Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	98
Tabel 18. Hasil Validasi Analisis Pemenuhan Aspek-Aspek Persyaratan Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	98
Tabel 19. Hasil Validasi Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	99
Tabel 20. Hasil Validasi Instrumen Evaluasi Menurut Tim Ahli	101
Tabel 21. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran	101
Tabel 22. Hasil Praktikalitas RPP Menurut Tim Praktisi	102
Tabel 23. Hasil Praktikalitas Analisis Dimensi Pengetahuan dalam Bahan Ajar Menurut Tim Praktisi	103
Tabel 24. Hasil Praktikalitas Analisis Cakupan Tingkatan Proses Kognitif dalam Bahan Ajar Menurut Tim Praktisi	103

Tabel 25. Hasil Praktikalitas Analisis Persyaratan Aspek-Aspek Persyaratan Bahan Ajar Menurut Tim Praktisi	104
Tabel 26. Hasil Praktikalitas Bahan Ajar Menurut Tim Praktisi	104
Tabel 27. Hasil Praktikalitas Instrumen Evaluasi Menurut Tim Praktisi.....	105
Tabel 28. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran	105

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rata-Rata Nilai PH Siswa Kelas X	8
Gambar 2. Tingkatan Ranah Kognitif Taksonomi Bloom Revisi	22
Gambar 3. Matriks Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Tingkatan Proses Kognitif	26
Gambar 4. Ilustrasi Benda dilemparkan (a) dengan kecepatan awal, (b) sejajar dari suatu ketinggian, dan (c) membentuk sudut dari suatu ketinggian	29
Gambar 5. Lintasan Gerak Parabola	29
Gambar 6. Letak Posisi Benda Keadaan Maksimum	31
Gambar 7. Kerangka Berpikir	35
Gambar 8. Linearisasi KD 3.5 dan KD 4.5 Membentuk Topik Pembelajaran	54
Gambar 9. Contoh Tampilan <i>Cover</i> pada RPP	61
Gambar 10. Contoh Tampilan Identitas dan Alokasi Waktu pada RPP	62
Gambar 11. Contoh Tampilan KI pada RPP	62
Gambar 12. Contoh Tampilan KD pada RPP	62
Gambar 13. Contoh Tampilan IPK pada RPP	63
Gambar 14. Contoh Tampilan Tujuan Pembelajaran pada RPP	63
Gambar 15. Contoh Tampilan Materi Pembelajaran pada RPP	64
Gambar 16. Contoh Tampilan Media Pembelajaran pada RPP	64
Gambar 17. Contoh Tampilan Sumber Belajar pada RPP	65
Gambar 18. Contoh Tampilan Langkah-Langkah Pembelajaran pada RPP	65
Gambar 19. Contoh Penilaian pada RPP	66
Gambar 20. Contoh Tampilan Cover pada Bahan Ajar	66
Gambar 21. Contoh Tampilan Peta Konsep pada Bahan Ajar	67
Gambar 22. Contoh Tampilan Petunjuk Belajar pada Bahan Ajar	67
Gambar 23. Contoh Tampilan IPK pada Bahan Ajar	68
Gambar 24. Contoh Tampilan Materi pada Bahan Ajar	68
Gambar 25. Contoh Tampilan Informasi Pendukung pada Bahan Ajar	69
Gambar 26. Contoh Tampilan Rangkuman Materi pada RPP	69
Gambar 27. Contoh Tampilan Petunjuk Kerja pada LKS	70
Gambar 28. Contoh Tampilan Evaluasi pada Bahan Ajar	71
Gambar 29. Contoh Tampilan Respon Balik pada Bahan Ajar	72
Gambar 30. Contoh Tampilan Cover pada Instrumen Evaluasi	72
Gambar 31. Contoh Tampilan Aspek Sikap pada Instrumen Evaluasi	73
Gambar 32. Contoh Tampilan Aspek Pengetahuan pada Instrumen Evaluasi	73
Gambar 33. Contoh Tampilan Aspek Keterampilan pada Instrumen Evaluasi	74

Gambar 34. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 1 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	74
Gambar 35. Contoh Tampilan Setelah Revisi 1 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	75
Gambar 36. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 2 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	75
Gambar 37. Contoh Tampilan Setelah Revisi 2 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	75
Gambar 38. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 3 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	76
Gambar 39. Contoh Tampilan Setelah Revisi 3 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	76
Gambar 40. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 4 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	76
Gambar 41. Contoh Tampilan Setelah Revisi 4 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	77
Gambar 42. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 5 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	77
Gambar 43. Contoh Tampilan Setelah Revisi 5 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas RPP	77
Gambar 44. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 1 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Bahan Ajar.....	78
Gambar 45. Contoh Tampilan Setelah Revisi 1 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Bahan Ajar.....	79
Gambar 46. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 2 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Bahan Ajar.....	79
Gambar 47. Contoh Tampilan Setelah Revisi 2 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Bahan Ajar.....	79
Gambar 48. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 3 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Bahan Ajar.....	80
Gambar 49. Contoh Tampilan Setelah Revisi 3 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Bahan Ajar.....	80
Gambar 50. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 1 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Instrumen Evaluasi	81
Gambar 51. Contoh Tampilan Setelah Revisi 1 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Instrumen Evaluasi	82
Gambar 52. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 2 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Instrumen Evaluasi	82
Gambar 53. Contoh Tampilan Setelah Revisi 2 Instrumen	
Validasi/Praktikalitas Instrumen Evaluasi	82

Gambar 54. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 3 Instrumen Validasi/Praktikalitas Instrumen Evaluasi	83
Gambar 55. Contoh Tampilan Setelah Revisi 3 Instrumen Validasi/Praktikalitas Instrumen Evaluasi	83
Gambar 56. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 1 RPP Menurut Tim Ahli	84
Gambar 57. Contoh Tampilan Setelah Revisi 1 RPP Menurut Tim Ahli	84
Gambar 58. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 2 RPP Menurut Tim Ahli	84
Gambar 59. Contoh Tampilan Setelah Revisi 2 Menurut Tim Ahli	85
Gambar 60. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 3 RPP Menurut Tim Ahli	85
Gambar 61. Contoh Tampilan Setelah Revisi 3 RPP Menurut Tim Ahli	85
Gambar 62. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 4 RPP Menurut Tim Ahli	86
Gambar 63. Contoh Tampilan Setelah Revisi 4 Menurut Tim Ahli	86
Gambar 64. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 5 RPP Menurut Tim Ahli	87
Gambar 65. Contoh Tampilan Setelah Revisi 5 RPP Menurut Tim Ahli	87
Gambar 66. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 1 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	88
Gambar 67. Contoh Tampilan Setelah Revisi 1 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	88
Gambar 68. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 2 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	88
Gambar 69. Contoh Tampilan Setelah Revisi 2 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	89
Gambar 70. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 3 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	89
Gambar 71. Contoh Tampilan Setelah Revisi 3 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	89
Gambar 72. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 4 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	90
Gambar 73. Contoh Tampilan Setelah Revisi 4 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	90
Gambar 74. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 5 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	91
Gambar 75. Contoh Tampilan Setelah Revisi 5 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	91
Gambar 76. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 6 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	92
Gambar 77. Contoh Tampilan Setelah Revisi 6 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	92
Gambar 78. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 7 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	92

Gambar 79. Contoh Tampilan Setelah Revisi 7 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	93
Gambar 80. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 8 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	93
Gambar 81. Contoh Tampilan Setelah Revisi 8 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	93
Gambar 82. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 9 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	94
Gambar 83. Contoh Tampilan Setelah Revisi 9 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	94
Gambar 84. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 10 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	94
Gambar 85. Contoh Tampilan Setelah Revisi 10 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	95
Gambar 86. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 11 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	95
Gambar 87. Contoh Tampilan Setelah Revisi 11 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	95
Gambar 88. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 12 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	96
Gambar 89. Contoh Tampilan Setelah Revisi 12 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	96
Gambar 90. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 13 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	96
Gambar 91. Contoh Tampilan Setelah Revisi 13 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	96
Gambar 92. Contoh Tampilan Setelah Revisi 14 Bahan Ajar Menurut Tim Ahli	97
Gambar 93. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 1 Instrumen Evaluasi Menurut Tim Ahli.....	99
Gambar 94. Contoh Tampilan Setelah Revisi 1 Instrumen Evaluasi Menurut Tim Ahli.....	100
Gambar 95. Contoh Tampilan Sebelum Revisi 2 Instrumen Evaluasi Menurut Tim Ahli.....	100
Gambar 96. Contoh Tampilan Setelah Revisi 2 Instrumen Evaluasi Menurut Tim Ahli.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian dari Dinas Provinsi Riau	114
Lampiran 2. Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Pekanbaru	115
Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 7 Pekanbaru	116
Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 12 Pekanbaru	117
Lampiran 5. Lembar Pedoman Wawancara	118
Lampiran 6. Hasil Lembar Pedoman Wawancara pada Tahap Analisis Studi Lapangan	120
Lampiran 7. Hasil Observasi Perangkat Pembelajaran Guru.....	122
Lampiran 8. Instrumen Penilaian Lembar Validasi/Praktikalitas	132
Lampiran 9. Hasil Penilaian Lembar Validasi/Praktikalitas	141
Lampiran 10. Instrumen Validasi/Praktikalitas Perangkat Pembelajaran.....	147
Lampiran 11. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran Menurut Tim Ahli	162
Lampiran 12. Hasil Praktikalitas Perangkat Pembelajaran Menurut Tim Praktisi	172
Lampiran 13. Desain Instrumen Evaluasi	182

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kehidupan pada abad 21 ditandai dengan semakin kompleksnya pengetahuan dan tingginya tingkatan kemampuan berpikir yang harus dikuasai oleh setiap individu agar dapat menjalani kehidupan yang bermakna, serta berkontribusi aktif terhadap kemajuan diri sendiri, masyarakat, maupun negara. Berbagai aktivitas kehidupan akan menjadi lancar dan berkualitas jika didukung oleh penguasaan pengetahuan-pengetahuan yang cukup. Disamping itu, apabila memiliki tingkatan kemampuan yang tinggi akan dapat mengambil sebuah keputusan yang komprehensif, cepat, dan tepat sebagai solusi dari sebuah permasalahan yang dihadapi (Prianto dkk, 2019).

Kemampuan peserta didik dalam pembelajaran fisika tidak cukup dengan memiliki satu atau dua pengetahuan saja. Idealnya seorang peserta didik harus memiliki berbagai pengetahuan agar dapat meningkatkan kemampuan dalam berbagai hal yang salah satunya dalam bidang kemajuan teknologi. Kehadiran teknologi canggih saat ini merupakan hasil perpaduan berbagai pengetahuan yang telah dihasilkan serta hasil kolaborasi dari berbagai keahlian dan kepakaran. Salah satu produk teknologi saat ini adalah *smartphone* yang mampu mengendalikan berbagai kebutuhan hidup dan aktivitas manusia dengan kehadiran berbagai sarana seperti *gojek*, *gofood*, *e-money*, *online store*, dan sebagainya. Seolah-olah berbagai kebutuhan dunia dapat dipenuhi melalui teknologi yang berada dalam satu genggam tangan saja. *Smartphone* merupakan hasil penerapan berbagai konsep

dalam sebuah produk teknologi canggih dan berukuran mini. Dengan demikian, artinya berbagai dimensi pengetahuan secara kompleks yang harus dikuasai peserta didik dalam setiap pembelajaran dari yang sifatnya konkret hingga abstrak. Menurut Anderson dan Krathwohl (2001) pengetahuan dibedakan atas 4 dimensi pengetahuan yaitu pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif.

Salah satu prinsip pembelajaran yang dianut dalam kurikulum 2013 adalah mengubah pembelajaran yang sifatnya mendiktekan atau menjejali berbagai pengetahuan dalam bentuk “memberitahu” menjadi pembelajaran yang sifatnya memberi pengalaman belajar dengan aktivitas peserta didik “mencari tahu” berbagai dimensi pengetahuan dari sumber-sumber yang relevan (Kemendikbud, 2016). Artinya berbagai pengetahuan ditanamkan pada diri peserta didik melalui latihan proses berpikir yang ditingkatkan setahap demi setahap dari tingkatan proses berpikir yang paling rendah yakni mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, sampai tahap yang tertinggi yaitu kemampuan berkreasi (Anderson dan Krathwohl, 2001).

Penerapan taksonomi Bloom revisi pada kurikulum 2013 merupakan sikap pemerintah dalam menerapkan prinsip pembelajaran menurut kurikulum 2013. Taksonomi ini telah menggabungkan 4 dimensi pengetahuan dan 6 tingkatan proses berpikir sebagai arah dan identitas perencanaan, pelaksanaan, dan *assessment* pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan abad 21. Argumentasi yang dikemukakan sebagai alasan kombinasi ini adalah: 1) pengetahuan yang diperoleh dengan cara dihafalkan melalui pendiktean guru tidak banyak

mengandung manfaat, dan hanya membuat “*overload*” memori pemikiran peserta didik secara berkala; 2) setiap latihan pada tingkatan proses berpikir yang diterapkan sebaiknya diarahkan pada dimensi-dimensi pengetahuan yang harus dikuasai, sehingga peserta didik mendapat pengalaman berpikir dan membangun pengetahuannya sekaligus; dan 3) dalam kehidupan modern saat ini, kompetensi pengetahuan dan kemampuan berpikir merupakan modal dasar dan sebagai bekal hidup di abad 21 yang semakin canggih.

Jika ditinjau dari 6 tingkatan proses berpikir dalam taksonomi Bloom revisi tersebut menjabarkan bahwa tingkatan kognitif mengingat merupakan mengambil pengetahuan yang relevan dari ingatan. Tingkatan kognitif memahami merupakan membangun arti dari proses pembelajaran, termasuk komunikasi lisan, tertulis, dan gambar. Tingkatan kognitif menerapkan melakukan atau menggunakan prosedur di dalam situasi yang tidak biasa. Tingkatan kognitif menganalisis merupakan memecah materi ke dalam bagian-bagiannya dan menentukan bagaimana bagian-bagian itu berhubungan antarbagian dan ke struktur atau tujuan keseluruhan. Tingkatan kognitif mengevaluasi merupakan membuat pertimbangan berdasarkan kriteria atau standar. Tingkatan kognitif mencipta/mengkreasi merupakan menempatkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk keseluruhan secara koheren atau fungsional, menyusun kembali unsur-unsur ke dalam pola atau struktur baru. Keempat dimensi pengetahuan dan 6 tingkatan proses berpikir tersebut telah dituangkan dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013 sebagai tingkat kemampuan minimal yang harus dimiliki setiap peserta didik untuk dijadikan sebagai pedoman

oleh pendidik untuk merancang perangkat pembelajaran. Apabila semua aspek tersebut telah dapat dipenuhi maka kelayakan perangkat pembelajaran fisika yang digunakan telah terpenuhi.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, mengungkapkan bahwa penguasaan keempat dimensi pengetahuan dan kemampuan berpikir sampai kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah urgen untuk dimiliki peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran. Secara eksplisit tertuang dalam perangkat pembelajaran guru. Akan tetapi keadaan di lapangan belum seperti yang diharapkan.

Berdasarkan data Pusat Penilaian Nasional (PUSPENDIK) mengenai hasil ujian nasional jenjang SMA program IPA tahun 2019 untuk mata pelajaran biologi sebesar 50.61, fisika sebesar 46.47, dan kimia sebesar 50.99 (Kemendikbud, 2019; diakses pada 29 Desember 2020). Hasil ini membuktikan bahwa hasil ujian nasional mata pelajaran fisika lebih rendah daripada mata pelajaran IPA lainnya dan menjadikan salah satu petunjuk bahwa kualitas pembelajaran yang masih rendah. Untuk dapat mengetahui kepastian penyebab rendah hasil belajar peserta didik haruslah ada peninjauan yang lebih lanjut.

Dalam rangka analisis kebutuhan penelitian telah dilakukan observasi dan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika kelas X SMA di Kota Pekanbaru yaitu SMA Negeri 2 Pekanbaru, SMA Negeri 7 Pekanbaru, dan SMA Negeri 12 Pekanbaru. Hasil observasi dan wawancara tersebut tersaji pada Lampiran 6 dan 7 serta dijabarkan sebagai berikut:

Pertama, hasil wawancara terhadap guru bahwasannya guru kebanyakan masih bersifat menyalin dari RPP yang telah ada dan belum disusun secara baik berdasarkan kebutuhan, sehingga kurang layak dijadikan sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran. Kemudian berdasarkan hasil observasi RPP guru yang ditinjau dari komponen RPP menunjukkan: 1) aspek *behavior* yang terdapat pada Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran masih berkisar pada kemampuan level 1 (mengingat dan memahami), dan kemampuan level 2 (menerapkan), dan sangat sedikit pada kemampuan level 3 (menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi); 2) aspek *knowledge* yang terdapat pada IPK dan tujuan pembelajaran masih belum mencakup keempat dimensi pengetahuan dan didominasi pengetahuan konseptual, diikuti pengetahuan faktual dan pengetahuan prosedural yang sangat sedikit, dan hampir tidak terlihat adanya pengetahuan metakognitif yang sifatnya memecahkan masalah.

Kedua, hasil observasi berkenaan dengan dimensi pengetahuan yang tersaji pada bahan ajar yang dirujuk dan digunakan dalam pembelajaran menunjukkan bahwa cakupan keempat dimensi pengetahuan yang ada dalam bahan ajar belum tersaji secara merata. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat 15,18% untuk pengetahuan faktual, 27,27% untuk pengetahuan konseptual, 21,27% untuk pengetahuan prosedural, dan 0% untuk pengetahuan metakognitif. Berdasarkan analisis data ini terlihat bahwa intensitas tertinggi terletak pada pengetahuan konseptual, sedangkan untuk pengetahuan metakognitif belum tampak.

Ketiga, hasil observasi berkenaan dengan tingkatan proses kognitif pada bahan ajar dan instrumen evaluasi yang dirancang oleh guru. Data yang diperoleh

menunjukkan bahwa: 1) mengenai aspek tingkatan proses kognitif yang tersedia pada bahan ajar yang dibuat guru dengan perolehan data pada aspek mengingat 9,57%, aspek memahami 19,07%, aspek mengaplikasikan 11,93%, aspek menganalisis 9,57%, dan untuk aspek mengevaluasi dan mencipta/berkreasi 0%; 2) mengenai aspek tingkatan proses kognitif yang tersedia pada instrumen evaluasi yang dirancang guru dengan perolehan data pada aspek mengingat 5%, aspek memahami 5,28%, aspek menerapkan 10,72%, aspek menganalisis 6,64%, dan aspek mengevaluasi serta aspek mencipta/berkreasi 0%. Dari data yang diperoleh menyatakan cakupan tingkatan proses kognitif pada bahan ajar dan instrumen evaluasi didominasi oleh tingkatan kemampuan level 1 dan 2, sedangkan untuk kemampuan level 3 masih sangat sedikit dan cenderung tidak terlihat.

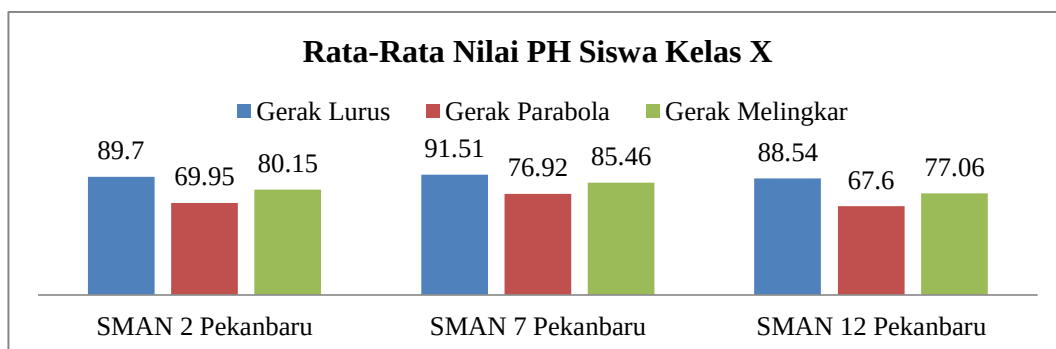
Keempat, berdasarkan hasil observasi RPP mendapatkan keterlaksanaan aspek 5M pendekatan saintifik yang digunakan oleh guru fisika belum optimal. Rekapitulasi data yang diperoleh mendapatkan bahwa komponen RPP 5,56%, aspek mengamati 9,28%, aspek menanya 16,67%, aspek mencoba/mengumpulkan informasi 7,39%, aspek menalar 3,72%, dan aspek mengkomunikasikan 5,56%.

Kelima, hasil wawancara terhadap guru yang dijadikan responden, menunjukkan bahwa mereka umumnya masih memerlukan suatu desain perangkat pembelajaran yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir untuk dijadikan referensi bagi mereka dalam mengembangkan perangkat pembelajaran baik dalam bentuk RPP, bahan ajar, dan instrumen evaluasi.

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Putra pada tahun 2015 pada SMA di Kota Padang, yang menyimpulkan bahwa konten pembelajaran masih didominasi oleh tingkat kemampuan C1, C2, dan C3 namun untuk C4, C5, dan C6 cenderung tidak ada. Ini menunjukkan bahwa kualitas hasil pencapaian kompetensi siswa dalam pembelajaran fisika SMA di Kota Padang masih dikategorikan rendah yang ditinjau dari kompleksitas dan tingkatan proses kognitif pada konten pembelajaran (Putra, 2015: 59-62). Penelitian senada seperti yang dilakukan oleh Santi Asmara pada tahun 2020 dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkatan proses kognitif yang dilatihkan dalam bahan ajar masih didominasi oleh kemampuan level 2 menerapkan (C3) sebesar 54,28%, sisanya kemampuan level 1. Sedangkan kemampuan level 3 berkenaan dengan kemampuan mengevaluasi (C5) serta kemampuan mencipta (C6) belum tampak sebesar 0%. Hasil penelitian Santi Asmara tersebut mengungkapkan bahwa keterlaksanaan pendekatan *scientific* masih didominasi oleh tahap mengingat sebesar 48,31% dan pada tahap menalar masih sangat rendah sebesar 1,56% (Asmara dan Putra, 2020: 369-370). Data-data ini semakin memperkuat bahwa pembelajaran fisika di SMA masih belum melaksanakan kombinasi keempat dimensi pengetahuan dan keenam tingkatan proses berpikir secara optimal.

Berdasarkan pengalaman pada saat pelaksanaan PPL di SMA Negeri 7 Pekanbaru pada semester Juli-Desember 2021, salah satu materi yang dianggap sulit dipahami oleh peserta didik yaitu materi gerak parabola, terutama berkenaan dengan penjabaran rumus gerak parabola sebagai perpaduan gerak, syarat

menentukan posisi dan waktu untuk titik tertinggi dan titik terjauh, dan menentukan persamaan posisi lintasan gerak parabola, sehingga hasil belajar yang diperoleh pada materi gerak parabola menunjukkan rata-rata terendah dari materi lain. Data hasil belajar dari Penilaian Harian (PH) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-Rata Nilai PH Siswa Kelas X (Sumber: Guru Fisika SMAN 2, 7, 12 Pekanbaru)

Berdasarkan Gambar 1, didapatkan bahwa materi gerak parabola memiliki rata-rata nilai PH yang rendah dibandingkan dengan rata-rata nilai PH pada materi lainnya. Hal ini menunjukkan penguasaan pada materi gerak parabola yang masih cukup rendah. Hasil nilai PH ini mengindikasikan bahwa materi gerak parabola masih perlu dikembangkan, sehingga dalam penelitian ini dipilih materi gerak parabola.

Hasil penelitian untuk materi gerak parabola ini seperti yang dilakukan oleh Fauziah dan Darvina (2019) menyatakan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi gerak parabola dengan beranggapan waktu yang dibutuhkan bola berat lebih sedikit karena semakin besar massa suatu benda maka gaya tarik gravitasi akan semakin besar. Selaras dengan hal tersebut, dalam hasil penelitian Wibowo dan Sunarti (2020) menyatakan bahwa peserta didik menganggap objek dengan massa lebih berat akan menempuh perpindahan total

yang lebih dekat dengan titik peluncuran apabila dibandingkan dengan objek yang bermassa lebih ringan. Adanya miskonsepsi yang diterima oleh peserta didik akan berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik itu sendiri.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan penelitian yang telah diuraikan menunjukkan bahwa dalam pembelajaran fisika yang mengkombinasikan keempat dimensi pengetahuan dan keenam tingkatan proses berpikir secara lengkap belum berjalan dengan baik. Sebagai solusi yang ditempuh, perlu dikembangkan suatu desain yang dapat dijadikan sebagai referensi guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran. Atas dasar itu, dilakukan penelitian pengembangan dengan judul **“Desain Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Tingkatan Proses Berpikir pada Perangkat Pembelajaran Materi Gerak Parabola untuk Pembelajaran Fisika SMAN Kota Pekanbaru”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, peneliti mengidentifikasi masalah-masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran yang diterapkan guru belum mencakup keempat kombinasi dimensi pengetahuan dan keenam tingkatan proses berpikir. Ini dilihat dari RPP yang disusun guru masih menyalin dari RPP yang telah ada.
2. Cakupan dimensi pengetahuan dalam bahan ajar belum disajikan secara optimal dan proporsional ditandai dengan intensitas dimensi pengetahuan didominasi oleh pengetahuan konseptual dan pengetahuan metakognitif tidak tampak.

3. Cakupan tingkatan proses berpikir yang tersedia dalam bahan ajar dan instrumen evaluasi belum merata. Hal ini ditandai dengan didominasi oleh tingkatan kemampuan level 1 dan 2, sedangkan kemampuan level 3 masih sangat sedikit dan cenderung tidak terlihat.
4. Aspek pendekatan saintifik yang terdapat dalam RPP dan digunakan oleh guru belum terlaksana dengan optimal pada proses pembelajaran.
5. Hasil wawancara dengan guru mengungkapkan bahwa guru membutuhkan desain perangkat pembelajaran yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir sebagai bahan referensi perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Dari latar belakang dan identifikasi masalah, agar penelitian lebih terfokus dan terarah maka diperlukan pembatasan masalah. Maka permasalahan yang akan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Pengembangan desain perangkat pembelajaran dibatasi pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, dan instrumen evaluasi.
2. Kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir merujuk pada model matriks 4x6 yang dikembangkan oleh Anderson dan Krathwohl dalam taksonomi Bloom revisi.
3. Materi yang dikembangkan pada materi gerak parabola yaitu KD 3.5 dan 4.5 yang terdapat pada silabus mata pelajaran fisika kurikulum 2013 revisi 2017.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada materi gerak parabola yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika SMAN di Kota Pekanbaru?
2. Bagaimana validitas dan praktikalitas secara teoritis desain perangkat pembelajaran yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir pada materi gerak parabola dalam pembelajaran fisika SMAN di Kota Pekanbaru?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan desain kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir pada perangkat pembelajaran materi gerak parabola yang dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika SMAN di Kota Pekanbaru.
2. Mengetahui validitas dan praktikalitas secara teoritis desain perangkat pembelajaran yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir pada materi gerak parabola dalam pembelajaran fisika SMAN di Kota Pekanbaru.

F. Spesifikasi Produk

Perangkat pembelajaran yang dihasilkan memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan disusun berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2017 yang memadukan kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses kognitif berdasarkan taksonomi Bloom revisi.
2. Format RPP yang digunakan merujuk pada perpaduan antara Permendikbud Nomor 103 tahun 2014 tentang Pembelajaran dengan Permendikbud Nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses.
3. Format bahan ajar yang digunakan merujuk pada Depdiknas tahun 2008 tentang panduan pengembangan bahan ajar.
4. Instrumen evaluasi disusun berdasarkan modul pendamping Kurikulum 2013 dengan memperhatikan KKO pada tingkatan proses kognitif hasil revisi taksonomi Bloom oleh Anderson dan Krathwohl pada tahun 2001.
5. Produk yang dihasilkan diuji kelayakannya sampai tahap validitas secara teoritis oleh tim ahli dan praktikalitas secara teoritis oleh tim praktisi pembelajaran di lapangan.
6. Desain perangkat pembelajaran yang dikembangkan diterapkan pada materi gerak parabola.

G. Manfaat Penelitian

Dengan tercapainya tujuan penelitian tersebut, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak. Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai modal dasar untuk pengembangan diri dalam bidang penelitian, pengalaman sebagai calon pendidik, serta menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan.
2. Bagi guru, sebagai bahan rujukan dalam merancang perangkat pembelajaran dan menggunakannya dalam pembelajaran fisika di sekolah.
3. Bagi peserta didik, sebagai alat untuk melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran fisika khususnya untuk materi gerak parabola.
4. Bagi peneliti lain, sebagai ide dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

BAB II

KERANGKA TEORI

A. Kajian Teoritis

Pada bagian ini akan dipaparkan deskripsi teoritis yaitu teori-teori yang berhubungan dengan variabel dalam penelitian diantaranya: (1) Hakikat Pembelajaran Fisika Menurut Kurikulum 2013; (2) Desain; (3) Perangkat Pembelajaran; (4) Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Tingkatan Proses Berpikir; dan (5) Materi Gerak Parabola.

1. Hakikat Pembelajaran Fisika Menurut Kurikulum 2013

Menurut KBBI pembelajaran merupakan proses atau cara yang menjadikan makhluk hidup belajar. Dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 20 dikatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Sejalan dengan Mulyasa (2008:255) berpendapat bahwa pembelajaran merupakan interaksi peserta didik dengan lingkungan sekitarnya, sehingga terjadi peralihan perilaku menjadi lebih baik. Perubahan perilaku dapat dinilai ketika proses ataupun di akhir pembelajaran sebagai tanda kompetensi yang dimiliki peserta didik itu sendiri hasil dari pembelajaran. Menurut Rusman (2012:116) pembelajaran adalah proses dari kombinasi berbagai komponen maupun kegiatan, yakni peserta didik serta lingkungan belajar dalam mencapai perubahan tingkah laku sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi yang dilakukan oleh pendidik kepada peserta

didik dalam suatu lingkungan belajar dalam membelajarkan peserta didik sehingga terjadi perubahan perilaku peserta didik ke arah yang lebih baik.

Fisika adalah ilmu yang berupaya untuk menemukan pola dan prinsip berdasarkan fenomena atau kejadian yang terjadi. Fisika juga merupakan salah satu dari banyak ilmu paling dasar dari ilmu pengetahuan dan juga ilmu dasar dari semua ilmu rekayasa maupun teknologi, karena ide-ide dari fisika banyak dimanfaatkan oleh para ilmuwan. Hal ini yang mengakibatkan fisika sangatlah penting untuk dipelajari karena kajian fisika mencakup hampir disemua aspek dalam kehidupan sehari-hari (Young dan Freedman, 2002).

Pada hakikatnya, fisika merupakan bagian dari sains dan menurut Chiappetta, Koballa, dan Collette (1998) sains merupakan *a way of thinking* (afektif), *a way of investigating* (proses), dan *a body of knowledge* (kumpulan ilmu pengetahuan). Aspek hakikat fisika *a way of thinking* (afektif) yang berarti fisika merupakan bagian dari sains yang memiliki karakter ilmiah. Karakter ilmiah yang dimaksud berupa keyakinan (*beliefs*), rasa ingin tahu (*curiosity*), imajinasi (*imagination*), penalaran (*reasoning*), dan pemahaman diri (*self-examination*). Karakter-karakter ini terdapat pada Kompetensi Inti (KI) 1 dan 2 pada kurikulum 2013 mata pelajaran fisika dan karakter ini secara tidak langsung akan mempengaruhi bagaimana seorang dalam berpikir. Aspek hakikat fisika berikutnya adalah *a way of investigating* (proses) yang berarti memahami suatu proses bagaimana terbentuknya ilmu lebih penting daripada ilmu pengetahuan itu sendiri. Keterampilan proses yang dimaksud berupa mengamati, mengklasifikasi, berkomunikasi, mengukur, memprediksi, membuat inferensi, mengidentifikasi,

merumuskan, menyusun, dan merancang. Semua keterampilan proses ini tercantum dalam KI 3 dan KI 4 kurikulum 2013 mata pelajaran fisika sebagai aspek psikomotorik. Aspek terakhir pada hakikat fisika yakni *a body of knowledge* (kumpulan ilmu pengetahuan). Fisika yang berisi kumpulan informasi atau fakta yang didapat dari proses ilmiah berdasarkan sikap ilmiah.

Fisika merupakan ilmu yang menerapkan proses atau langkah-langkah saintifik dalam pembelajarannya. Berdasarkan Permendikbud Nomor 59 tahun 2014 dijelaskan bahwa fisika merupakan bagian dari IPA yang berupa penjelasan-penjelasan yang dapat diuji dan dapat memperkirakan fenomena alam. Fisika merupakan langkah sistematis dengan menerapkan langkah saintifik dalam membangun dan mengorganisasikan pengetahuan. Karakteristik fisika yang terkait dengan cara mempelajari alam secara sistematis, artinya fisika tidak dibatasi pada penguasaan konsep saja, tetapi juga aktivitas keterampilan. Pada pembelajaran fisika di sekolah dengan peserta didik diarahkan untuk mempelajari alam sekitar serta mampu menerapkan apa yang telah dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil yang didapatkan yaitu tercapainya penguasaan pengetahuan dan keterampilan. Maka pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai proses hubungan antara peserta didik dengan pendidik dengan berlangsungnya proses transfer pengetahuan dan pengalaman menggunakan berbagai metode pembelajaran dalam mengembangkan potensi peserta didik dengan cara mengelola lingkungan belajar untuk memperoleh hasil yang optimal.

Pembelajaran dapat dikatakan sebagai proses belajar yang lebih kompleks. Menurut Permendikbud Nomor 103 tahun 2014 bahwa pembelajaran merupakan

proses untuk mengembangkan potensi dan membangun karakter peserta didik sebagai hasil dari sinergi antara pendidikan yang berlangsung di lingkungan sekolah, keluarga dan masyarakat. Berdasarkan Permendikbud Nomor 59 tahun 2014, ada beberapa tujuan pembelajaran mata pelajaran fisika di sekolah menengah yakni: a) menambah keimanan peserta didik dengan menyadari hubungan keteraturan, keindahan, dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya; b) menunjukkan perilaku ilmiah dalam aktivitas sehari-hari; c) menghargai kerja individu maupun kelompok dalam aktivitas sehari-hari; d) mengembangkan pengalaman untuk menggunakan metode ilmiah; e) mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir induktif dan deduktif; f) menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan. Untuk mencapai keenam tujuan yang telah dijelaskan, maka diperlukannya pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika. Diharapkan dengan adanya tujuan pembelajaran ini, pembelajaran fisika dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir dalam memecahkan suatu masalah, dan juga membekali peserta didik dengan pengetahuan serta pemahaman untuk menempuh pendidikan lebih lanjut dan mengembangkan ilmu dan teknologi.

Dukungan dari komponen aktif dalam pembelajaran yakni guru dan peserta didik haruslah bersinergi dalam menemukan serta memahami konsep-konsep materi pelajaran fisika. Apabila terlaksana dengan baik tujuan pembelajaran fisika yang telah ditentukan juga dapat terlaksana dengan baik (Hamid, 2011).

2. Desain

Pada umumnya desain merupakan sebuah rencana dalam merancang sebuah gagasan. Menurut KBBI desain merupakan kerangka/bentuk/pola suatu rancangan. Sedangkan menurut Oxford Dictionary desain adalah rencana yang dibuat untuk menampilkan tampilan atau fungsi suatu objek. Desain juga merupakan penjabaran melalui berbagai bidang pengalaman, keahlian, dan pengetahuan yang berhubungan dengan bentuk, komposisi, dan arti dari berbagai tujuan (Sachari, 2000). Dapat disimpulkan bahwa desain adalah sebuah proses dalam merancang sebuah kerangka atau pola dengan menggunakan pengalaman dan pengetahuan.

3. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran merupakan semua alat dan bahan yang digunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran (Trianto, 2011: 201). Menurut Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, menyatakan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), media dan sumber belajar serta instrumen penilaian pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan oleh peneliti meliputi RPP, bahan ajar, dan instrumen penilaian. Masing-masing perangkat tersebut diuraikan sebagai berikut.

a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Menurut Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 menyatakan bahwa RPP merupakan rencana kegiatan pembelajaran yang disusun satu pertemuan atau lebih

untuk mencapai Kompetensi Dasar (KD) yang dikembangkan berdasarkan silabus. Dengan adanya RPP membuat proses pembelajaran lebih tertata secara sistematis sekaligus dapat mengakibatkan peningkatan dalam efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran. Setidaknya RPP memiliki komponen-komponen penting dalam penyusunannya meliputi: (1) identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas/semester; (2) alokasi waktu; (3) KI, KD, dan IPK; (4) materi pembelajaran; (5) kegiatan pembelajaran; (6) media/alat, bahan, dan sumber belajar; dan (7) penilaian. Komponen-komponen tersebut harus tercantum dalam RPP yang akan dikembangkan yang nantinya digunakan sebagai pegangan guru dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran.

Adapun langkah-langkah penyusunan RPP menurut Kemendikbud (2017: 8) yakni: (1) mengkaji silabus; (2) melakukan analisis keterkaitan SKL, KI, KD dalam rangka merumuskan IPK, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan rencana penilaian sesuai dengan muatan KD; (3) menentukan alokasi waktu untuk setiap pertemuan berdasarkan hasil analisis waktu yang dibutuhkan untuk pencapaian setiap IPK dan disesuaikan dengan karakteristik siswa di satuan pendidikan; (4) merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan KD dengan menggunakan KKO yang dapat diamati dan diukur mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan; (5) menyusun materi pembelajaran yang dapat berasal dari buku teks pelajaran, buku panduan guru, sumber belajar lain berupa muatan lokal, materi kekinian, atau konteks pembelajaran dari lingkungan sekitar dan kemudian dikelompokkan menjadi materi untuk pembelajaran reguler, pengayaan, serta remedial; (6) menentukan pendekatan/model/metode pembelajaran yang sesuai;

(7) menentukan media, alat, dan bahan yang digunakan dalam proses pembelajaran; (8) memastikan sumber belajar (referensi) yang akan digunakan dalam langkah penjabaran proses pembelajaran; (9) menjabarkan langkah-langkah pembelajaran ke dalam bentuk yang lebih operasional (mengutamakan pembelajaran aktif/*active learning*); dan (10) mengembangkan penilaian proses dan hasil belajar meliputi lingkup, teknik, dan instrumen penilaian, serta pedoman penskoran.

b) Bahan Ajar

Menurut Depdiknas (2008: 4) menyatakan bahwa bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara runtut yang menghasilkan terciptanya lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar. Format bahan ajar yang dikembangkan mencakup komponen-komponen dalam Depdiknas tahun 2008 tentang Panduan Pengembangan Bahan Ajar, dengan meliputi komponen-komponen sebagai berikut: (1) judul/identitas; (2) petunjuk belajar; (3) kompetensi yang ingin dicapai; (4) informasi pendukung/ringkasan materi; (5) petunjuk kerja/LKS, evaluasi, dan respon balik. Dengan demikian, dalam proses pengembangan bahan ajar akan merujuk pada hal-hal tersebut.

c) Instrumen Evaluasi

Instrumen evaluasi atau instrumen penilaian merupakan segala sesuatu yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk mempermudah guru dalam melaksanakan tugas agar dapat mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien (Arikunto, 2012: 203). Penilaian menurut Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur

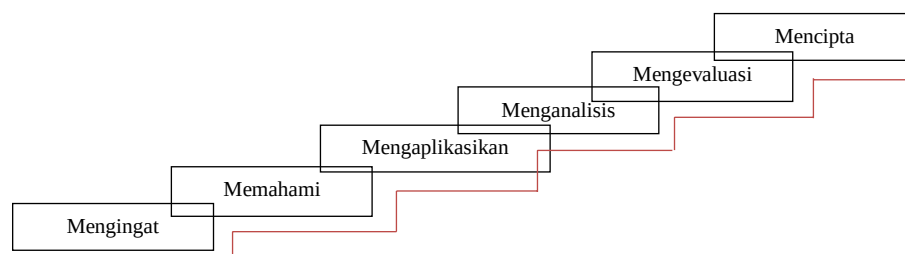
pencapaian hasil belajar peserta didik. Semua proses penilaian dilakukan menggunakan teknik penilaian dengan menggunakan berbagai instrumen untuk mengetahui ukuran hasil pencapaian belajar peserta didik dan penilaian ini harus dilakukan secara tepat serta akurat agar dihasilkan sebuah keputusan yang tepat. Penilaian hasil belajar yang dilakukan oleh guru yakni: (1) penilaian sikap meliputi penilaian diri, penilaian antar teman, dan penilaian dengan teknik observasi; (2) penilaian pengetahuan meliputi teknik tes tertulis, tes lisan, dan penugasan; (3) penilaian keterampilan meliputi penilaian praktik, penilaian produk, penilaian proyek, dan penilaian portofolio.

4. Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Tingkatan Proses Berpikir

Berdasarkan Taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001) terdapat 4 jenis dimensi pengetahuan yaitu: (1) pengetahuan faktual yang merupakan pengetahuan dasar mengenai suatu bidang ilmu tertentu yang meliputi fakta penting, rincian, dan terminologi. Peserta didik harus tahu dengan pengetahuan faktual sebagai landasan awal dalam memecahkan suatu masalah yang dihadapinya. Contoh dari pengetahuan faktual dari gerak parabola seperti sebuah bola yang ditendang akan melambung ke udara dan akan jatuh ke tanah dengan lintasan parabola jika sudut elevasinya di antara 0° sampai $<90^\circ$; (2) pengetahuan konseptual yang merupakan pengetahuan yang berisi prinsip-prinsip, klasifikasi, generalisasi, dan teori serta model atau struktur yang berkaitan dengan suatu permasalahan. Contoh dari pengetahuan konseptual dari gerak parabola seperti gerak parabola merupakan perpaduan dari GLB dan GLBB; (3) pengetahuan prosedural yang merupakan kumpulan dari informasi atau

pengetahuan yang membantu peserta didik untuk melakukan suatu ilmu atau bidang studi dengan mengacu pada metode penyelidikan, keterampilan khusus maupun terbatas, teknik, dan metodologi tertentu. Contoh dari pengetahuan prosedural dari gerak parabola seperti langkah-langkah dalam mengetahui sudut elevasi benda jika dilemparkan dengan kecepatan tertentu dari tanah; dan (4) pengetahuan metakognitif yang merupakan kesadaran atas pemahaman peserta didik itu sendiri dan proses kognitif dalam kegiatan pembelajaran. Pengetahuan metakognitif meliputi pengetahuan diri, pengetahuan reflektif, dan kumpulan tugas yang mencakup kontekstual dan pengetahuan kondisional. Contoh dari pengetahuan metakognitif dari gerak parabola seperti dapat membedakan persamaan-persamaan pada gerak parabola berdasarkan masing-masing komponen pada sumbu horizontal dan vertikal

Sedangkan untuk dimensi berpikir (kognitif), Anderson dan Krathwohl (2001) juga telah membagi Taksonomi Bloom yang telah direvisi ke dalam enam tingkatan proses berpikir yaitu tingkatan pertama mengingat (*remember*), tingkatan kedua memahami (*understand*), tingkatan ketiga mengaplikasikan (*apply*), tingkatan keempat menganalisis (*analyze*), tingkatan kelima mengevaluasi (*evaluate*), dan tingkatan keenam mencipta/berkreasi (*create*).



Gambar 2. Tingkatan Ranah Kognitif Taksonomi Bloom Revisi (Sumber: Sanjaya, 2011)

Mengingat adalah proses pengambilan informasi atau pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang. Mengingat menduduki tingkatan paling dasar (C1) berdasarkan kategori proses kognitif. Tujuan dari mengingat ini adalah menumbuhkembangkan kemampuan retensi, dan peranan mengingat sangat penting sebagai modal dasar dalam pembelajaran yang bermakna serta dalam penyelesaian tugas yang lebih kompleks. Kategori mengingat terdiri atas 2 proses kognitif, yakni mengenali dan mengingat kembali. Mengenali merupakan proses menarik pengetahuan yang dibutuhkan dalam memori jangka panjang yang informasi atau pengetahuan yang sama atau mirip dengan informasi yang baru diperoleh. Dengan kata lain, peserta didik mencari kesamaan antara pengetahuan yang telah diperoleh dengan informasi yang baru didapatkan. Sedangkan mengingat kembali merupakan proses mengambil kembali informasi atau pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang ketika peserta didik harus melaksanakan hal tersebut.

Memahami adalah proses tingkatan kognitif kedua (C2) yang memiliki arti yaitu proses mengkonstruksi makna dari pesan atau informasi yang terkandung dalam pembelajaran, menghubungkan pengetahuan yang baru didapat dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, serta memadukan pengetahuan baru dengan skema dan kerangka kognitif yang telah dimiliki. Kategori memahami terdiri atas 7 proses kognitif diantaranya menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Pertama, menafsirkan merupakan proses menukar informasi dari suatu bentuk ke bentuk lain. Proses ini menuntut informasi baru dalam tugas

asesmen peserta didik dengan tujuan meyakinkan bahwa yang benar dinilai adalah proses menafsirkan bukan mengingat. Kedua, mencontohkan merupakan proses memberikan contoh mengenai konsep/prinsip melalui pengenalan ciri-ciri dari konsep/prinsip tersebut. Ketiga, mengklasifikasikan merupakan proses menentukan suatu contoh masuk ke dalam suatu kategori tertentu dengan mendeteksi kesesuaian ciri pokok pada contoh dengan kategori tersebut. Keempat, merangkum merupakan proses menghasilkan suatu pernyataan yang mewakili seluruh informasi yang diterima atau membuat abstrak berdasarkan poin-poin penting dari informasi tersebut. Kelima, menyimpulkan merupakan proses mengabstraksikan konsep/prinsip menjelaskan berbagai contoh dengan mencermati ciri-ciri serta hubungan dari masing-masing contoh tersebut. Keenam, membandingkan merupakan proses mengetahui persamaan sekaligus perbedaan dari 2 atau lebih objek/peristiwa/ide yang disajikan dengan melibatkan hubungan dari 2 atau lebih objek/peristiwa/ide tersebut. Ketujuh, menjelaskan merupakan proses mengkonstruksi model sebab-akibat dalam suatu sistem serta menggunakannya dalam sistem tersebut.

Mengaplikasikan terdapat pada tingkatan ketiga (C3) ialah proses melibatkan pemakaian sebuah prosedur tertentu dalam menyelesaikan tugas latihan soal yang familiar maupun yang tidak familiar seperti pemecahan masalah. Kategori mengaplikasikan terdiri atas 2 proses kognitif yakni mengeksekusi dan mengimplementasikan. Mengeksekusi merupakan proses dimana peserta didik memakai secara rutin prosedur yang telah diketahui untuk mengerjakan tugas yang sifatnya familiar (latihan soal) dan mengimplementasikan merupakan proses

dimana peserta didik memakai prosedur dalam menyelesaikan tugas yang sifatnya tidak familiar (pemecahan masalah).

Menganalisis adalah proses pemaparan bahan pelajaran ke dalam komponen yang lebih kecil serta menentukan hubungan-hubungan antar komponen dengan struktur keseluruhan bahan pelajaran tersebut. Menganalisis merupakan tingkatan keempat (C4). Kategori menganalisis terdiri atas 3 proses kognitif, diantaranya membedakan, mengorganisasikan, dan mengatribusikan. Pertama, membedakan merupakan proses ketika peserta didik memisahkan komponen dari materi/informasi berdasarkan relevansi dan urgensi, serta dilanjutkan dengan memilih bagian yang penting dari materi/informasi tersebut. Selanjutnya, mengorganisasikan merupakan proses dengan melibatkan proses identifikasi unsur-unsur yang relevan dan penting dari sebuah keadaan serta mengenali hubungan yang sistematis dari elemen tersebut. Terakhir, mengatribusikan merupakan proses dimana peserta didik mampu memilih sudut pandang, opini, nilai, bahkan tujuan dari suatu bentuk komunikasi.

Mengevaluasi terdapat pada tingkatan kelima (C5) adalah proses membuat keputusan dengan berbagai pertimbangan-pertimbangan tertentu berdasarkan dengan standar kriteria tertentu. Kategori mengevaluasi terdiri atas 2 proses kognitif yaitu memeriksa dan mengkritik. Memeriksa merupakan proses yang mengaitkan kesalahan suatu operasi berdasarkan kriteria internal operasi tersebut. Memeriksa juga melibatkan penentuan seberapa baik implementasi dari suatu rencana. Sebaliknya, mengkritik merupakan proses yang melibatkan penilaian

mengenai kelebihan atau kekurangan suatu karya berdasarkan kriteria dan standar eksternal.

Mencipta berada pada proses kognitif tingkatan paling tinggi (C6) merupakan proses penggabungan unsur-unsur menjadi sebuah bentuk yang koheren dan fungsional. Pada proses mencipta ini, peserta didik diwajibkan untuk mengumpulkan berbagai unsur dan menggabungkannya menjadi sebuah pola baru yang berhubungan dengan informasi yang telah dimilikinya. Kategori mencipta terdiri atas 3 proses kognitif diantaranya merumuskan, merencanakan, dan memproduksi. Merumuskan merupakan proses dengan melibatkan penggambaran suatu masalah dan membuat sebuah alternatif untuk menyelesaikan masalah tersebut. Merencanakan merupakan proses dengan melibatkan rancangan dan membuat suatu metode penyelesaian masalah berdasarkan kriteria masalahnya. Memproduksi merupakan proses dengan melibatkan pelaksanaan rencana untuk menyelesaikan masalah yang memenuhi kriteria tertentu.

Matriks kombinasi 4 dimensi pengetahuan dan 6 tingkatan proses kognitif dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Matriks Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Tingkatan Proses Kognitif (Sumber: Ditjen GTK, 2018)

Berdasarkan matriks kombinasi 4 dimensi pengetahuan dan 6 tingkatan proses berpikir terdapat 24 kolom kata kerja yang dapat digunakan oleh guru dalam merancang perangkat pembelajaran. Penentuan proses kognitif yang diinginkan, maka dapat digunakan Kata Kerja Operasional (KKO) yang merujuk pada taksonomi Bloom revisi. Kata Kerja Operasional masing-masing tingkatan proses kognitif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kata Kerja Operasional (KKO) Ranah Kognitif Merujuk Taksonomi Bloom Revisi

Mengingat (C1)	Memahami (C2)	Mengaplikasikan (C3)	Menganalisis (C4)	Mengevaluasi (C5)	Mencipta (C6)
Mengutip	Memperkirakan	Menugaskan	Mengaudit	Membandingkan	Mengumpulkan
Menyebutkan	Menjelaskan	Mengurutkan	Mengatur	Menyimpulkan	Mengabstraksi
Menjelaskan	Menceritakan	Menentukan	Menganimasi	Menilai	Mengatur
Menggambar	Mengkategorikan	Menerapkan	Mengumpulkan	Mengarahkan	Menganimasi
Membilang	Mencirikan	Mengkalkulasi	Memecahkan	Memprediksi	Mengkategorikan
Mengidentifikasi	Merinci	Memodifikasi	Menegaskan	Memperjelas	Membangun
Mendaftar	Mengasosiasikan	Menghitung	Menganalisis	Menugaskan	Mengkreasikan
Menunjukkan	Membandingkan	Membangun	Menyeleksi	Menafsirkan	Mengoreksi
Memberi label	Menghitung	Mencegah	Merinci	Mempertahankan	Merencanakan
Memberi indeks	Mengkontraksikan	Menentukan	Menominasikan	Memerinci	Memadukan
Memasangkan	Menjalin	Menggambarkan	Mendiagramkan	Mengukur	Mendiikte
Membaca	Mendiskusikan	Menggunakan	Mengkorelasikan	Merangkum	Membentuk
Menamai	Mencontohkan	Menilai	Menguji	Membuktikan	Meningkatkan
Menandai	Mengemukakan	Melatih	Mencerahkan	Memvalidasi	Menanggulangi
Menghafal	Mempolakan	Menggali	Membagaskan	Mengetes	Menggeneralisasikan
Meniru	Memperluas	Mengemukakan	Menyimpulkan	Mendukung	Menggabungkan
Mencatat	Menyimpulkan	Mengadaptasi	Menjelajah	Memilih	Merancang
Mengulang	Meramalkan	Menyelidiki	Memaksimalkan	Memproyeksikan	Membatas
Mereproduksi	Merangkum	Mempersoalkan	Memerintah	Mengkritik	Mereparasi
Meninjau	Menjabarkan	Mengkonsepkan	Mengaitkan	Mengarahkan	Membuat
Memilih	Menggali	Melaksanakan	Mentransfer	Memutuskan	Menyiapkan
Mentabulasi	Mengubah	Memproduksi	Melatih	Memisahkan	Memproduksi
Memberi kode	Mempertahankan	Memproses	Mengedit	Menimbang	Memperjelas
Menulis	Mengartikan	Mengaitkan	Menemukan		Merangkum
Menyatakan	Menerangkan	Menyusun	Menyeleksi		Merekonstruksi
Menelusuri	Menafsirkan	Memecahkan	Mengoreksi		Mengarang
	Memprediksi	Melakukan	Mendeteksi		Menyusun
	Melaporkan	Mensimulasikan	Menelaah		Mengkode
	Membedakan	Mentabulasi	Mengukur		Mengkombinasikan
		Memproses	Membangunkan		Memfasilitasi
		Membiasakan	Merasionalkan		Merumuskan
		Mengklasifikasikan	Mendiagnosis		Menghubungkan
		Menyesuaikan	Memfokuskan		Menciptakan
		Mengoperasikan	Memadukan		Menampilkan
		Meramalkan			

Sumber: (Ditjen GTK, 2018)

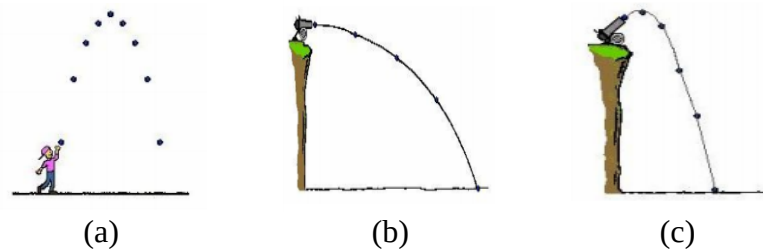
5. Materi Gerak Parabola

Pembelajaran fisika di SMA/MA dalam kurikulum 2013 revisi 2017 untuk materi gerak parabola terdapat pada KD 3.5 dan KD 4.5. KD 3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan KD 4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya. Materi gerak parabola mempunyai 3 materi pokok yaitu gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari, analisis vektor pada gerak parabola beserta hubungannya, rumusan persamaan pada sumbu horizontal dan vertikal gerak parabola.

Fenomena seorang pemain bola yang menendang bola secara melambung menuju gawang lawan untuk mencetak gol, pemain basket yang melempar bola menuju ring basket untuk mendapatkan poin, atlet yang melempar lembing menuju sasaran yang diinginkan, peluru meriam yang ditembakkan menuju target yang ingin dicapai. Fenomena-fenomena tersebut merupakan sedikitnya yang menggunakan konsep gerak parabola, sehingga dapat dikatakan bahwa gerak parabola merupakan gerak dari perpaduan antara gerak lurus beraturan (GLB) pada sumbu horizontal dengan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) pada sumbu vertikal.

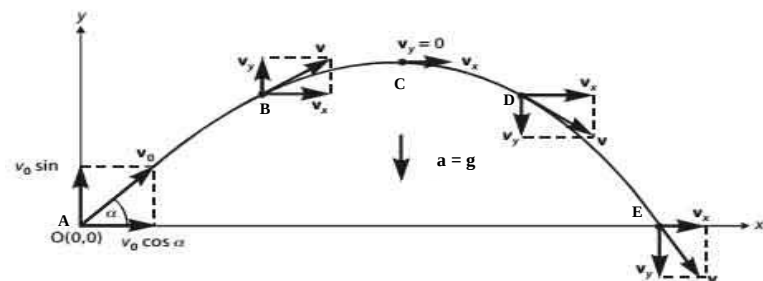
Pada penerapan gerak parabola, terdapat beberapa alur lintasan yakni dengan gerakan benda berbentuk parabola diberikan sebuah kecepatan awal dengan sudut terhadap garis horizontal, gerakan benda berbentuk parabola ketika diberikan sebuah kecepatan awal pada ketinggian tertentu dengan arah sejajar horizontal pada posisi benda, dan gerakan benda berbentuk parabola ketika

diberikan sebuah kecepatan awal dari ketinggian tertentu dengan sudut terhadap garis horizontal. Ketiga pergerakan benda tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ilustrasi Benda dilemparkan (a) dengan kecepatan awal, (b) sejajar dari suatu ketinggian, dan (c) membentuk sudut dari suatu ketinggian

Gerak parabola juga dideskripsikan melalui besaran-besaran fisis gerak tersebut dalam hubungannya dengan waktu. Besaran-besaran tersebut meliputi posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan. Karena posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan merupakan besaran vektor, maka analisis vektor akan digunakan untuk mendeskripsikan gerak parabola.



Gambar 5. Lintasan Gerak Parabola

Gambar 5 menunjukkan sebuah benda atau partikel yang bergerak dari titik asal O dengan kecepatan awal v_0 . Vektor v_0 tersebut membentuk sudut α terhadap sumbu-x positif. Sudut α dikenal sebagai sudut elevasi. Dengan ini, Anda dapat menentukan besar komponen kecepatan awal partikel atau benda yang bergerak parabola sebagai berikut.

$$\cos \alpha = \frac{v_{0x}}{v_0}$$

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha \quad \dots (1)$$

$$\sin \alpha = \frac{v_{0y}}{v_0}$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha \quad \dots\dots (2)$$

jika kecepatan partikel atau benda yang bergerak parabola di suatu titik pada lintasan dinyatakan dengan v , maka besar komponen-komponen kecepatan benda tersebut adalah arah sumbu-x dan y dapat ditentukan sebagai berikut.

$$v_x = v_{0x}$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha \quad \dots\dots (3)$$

$$v_y = v_{0y} - gt$$

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt \quad \dots\dots (4)$$

karena gerak dalam arah sumbu-x pada gerak parabola merupakan gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak dalam arah sumbu-y merupakan gerak lurus berubah beraturan (GLBB), maka posisi partikel atau benda dalam arah sumbu-x dan y dapat ditentukan sebagai berikut.

$$x = x_0 + v_{0x}t$$

$$x = x_0 + v_0 \cos \alpha t$$

Jika $x_0 = 0$, maka

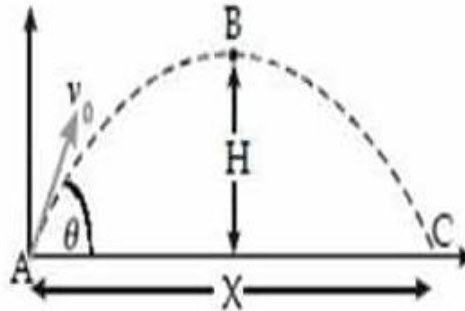
$$x = v_0 \cos \alpha t \quad \dots\dots (5)$$

$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$y = y_0 + v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2$$

Jika $y_0 = 0$, maka

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2 \quad \dots\dots (6)$$



Gambar 6. Letak Posisi Benda Keadaan Maksimum

Perhatikan Gambar 6. Pada saat mencapai posisi tertinggi, maka kecepatan ke arah sumbu-y adalah nol ($v_y = 0$). Letak posisi partikel atau benda (ketinggian maksimum) dan waktu mencapai titik B dengan persamaan berikut.

$$B_m = y_m = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \quad \dots\dots (7)$$

$$\text{Titik B} \rightarrow t_m = \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \quad \dots\dots (8)$$

Apabila partikel atau benda mencapai jarak terjauh (jarak maksimum) yang berada di titik C dan kecepatan ke arah sumbu-x adalah nol ($v_x = 0$). Maka persamaan jarak maksimum dan waktu di titik C adalah sebagai berikut.

$$C_m = x_m = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \quad \dots\dots (9)$$

$$\text{Titik C} \rightarrow t_m = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \quad \dots\dots (10)$$

B. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Amali Putra pada tahun 2015 yang meneliti tentang “Pencapaian Kompetensi Siswa dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Kompleksitas Konten dan Tingkatan Proses Kognitif pada SMA Negeri di Kota Padang”. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh

menyimpulkan kualitas pencapaian kompetensi siswa pada pembelajaran fisika SMA di Kota Padang yang rendah terlihat dari kompleksitas isi dan tingkat proses kognitif pada C1, C2, dan C3. Namun untuk C4, C5, dan C6 sangat sedikit atau hampir tidak ada.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Amali Putra dan Adree Octova pada tahun 2017 yang meneliti tentang “Karakteristik Bahan Ajar Fisika Berorientasi pada Kompleksitas Konten dan Proses Kognitif untuk Pembelajaran Fisika SMA”. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan karakteristik bahan ajar berkenaan dengan karakteristik fisika sebagai kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan cara penyelidikan, sekaligus pengimplementasian rumusan tujuan pembelajaran fisika menggunakan rumus ABCD+K dengan K merupakan akronim dari *knowledge* (pengetahuan).

Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Sri Fatmawati pada tahun 2013 yang meneliti tentang “Perumusan Tujuan Pembelajaran dan Soal Kognitif Berorientasi pada Revisi Taksonomi Bloom dalam Pembelajaran Fisika”. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan taksonomi Bloom menjelaskan bahwa pengetahuan dibedakan atas 4 jenis yaitu faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif, sedangkan dimensi proses kognitif terdiri dari 6 yaitu mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Dimensi proses kognitif ini masing-masing diklasifikasikan dalam kategori-kategori. Pengembangan tujuan dan aktivitas pembelajaran serta soal-soal fisika masih perlu ditingkatkan, guna membantu guru dan calon guru memahami revisi taksonomi Bloom dengan benar. Pengaplikasian

pengetahuan metakognisi dalam pembelajaran fisika membutuhkan kajian literatur yang mendalam.

Penelitian senada juga dilakukan oleh Zulherman pada tahun 2014 yang meneliti tentang “Studi tentang Kebutuhan Bahan Ajar Fisika SMA sebagai Penunjang Kurikulum 2013”. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan dikarenakan bahan ajar sekarang belum memenuhi tuntutan kurikulum 2013 maka dibutuhkannya pengembangan bahan ajar yang memenuhi tuntutan kurikulum 2013 tersebut.

Penelitian lain yang selaras dilakukan oleh Yul Ifda Tanjung pada tahun 2019 yang meneliti tentang “Pengembangan Instrumen Tes Fisika Berbasis Dimensi Pengetahuan Konseptual dari Taksonomi Bloom Revisi”. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan instrumen tes fisika yang dikembangkan berdasarkan indikator dimensi pengetahuan konseptual dari taksonomi Bloom revisi agar layak digunakan untuk melatih dan mengukur pengetahuan konseptual peserta didik pada topik fisika umum.

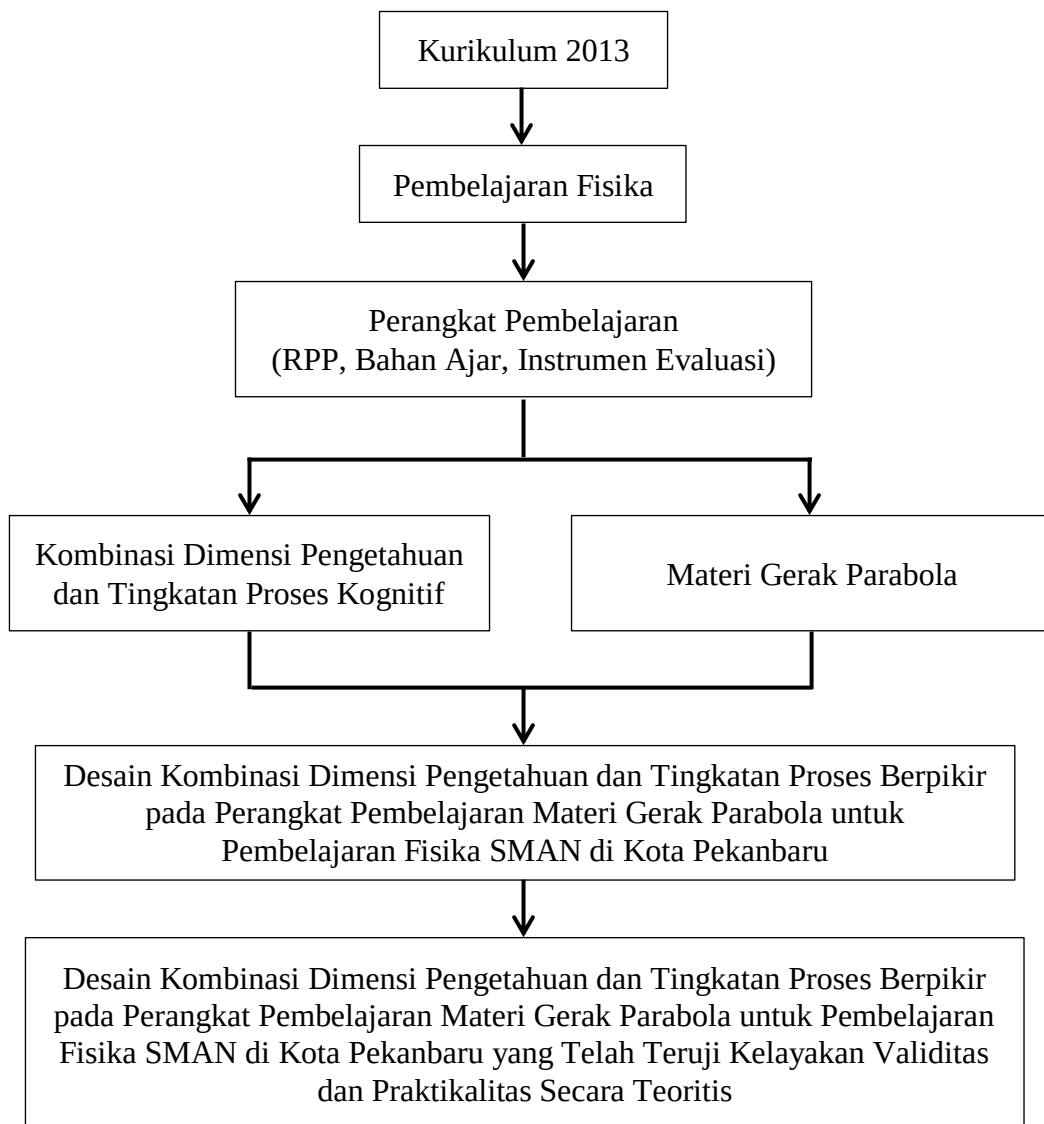
C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran menurut kurikulum 2013 menuntut peserta didik mencari tahu berbagai pengetahuan dari sumber-sumber yang relevan. Pengetahuan-pengetahuan tersebut meliputi pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif. Apabila peserta didik dapat menguasai berbagai pengetahuan tersebut dengan baik maka akan meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik itu sendiri ke tingkat yang lebih tinggi hingga kemampuan berkreasi sesuai tingkatan menurut taksonomi Bloom

revisi. Keempat dimensi pengetahuan dan 6 tingkatan proses berpikir tersebut telah dituangkan dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013 sebagai tingkat kemampuan minimal yang harus dimiliki setiap peserta didik untuk dijadikan sebagai pedoman oleh pendidik untuk merancang perangkat pembelajaran. Apabila semua aspek tersebut telah dapat dipenuhi maka kelayakan perangkat pembelajaran fisika yang digunakan telah terpenuhi.

Namun keadaan nyata di lapangan yang ditemui pada SMAN di Kota Pekanbaru dalam pembelajaran fisika ternyata masih belum optimal dalam perangkat pembelajaran yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir. Dikarenakan salah satu yang mempengaruhi proses pembelajaran adalah perangkat pembelajaran, sehingga dari permasalahan ini perlu adanya suatu penelitian yang menghasilkan perangkat pembelajaran yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir untuk pembelajaran fisika di SMA yang dikhususkan untuk materi gerak parabola.

Perangkat pembelajaran dihasilkan dalam penelitian ini adalah RPP, bahan ajar, dan instrumen evaluasi yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir. Perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi pedoman guru mata pelajaran fisika untuk menerapkannya dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kerangka Berpikir

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran (RPP, bahan ajar, dan instrumen evaluasi) yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir pada materi gerak parabola untuk pembelajaran fisika SMA memiliki kriteria sangat baik.
2. Perangkat pembelajaran (RPP, bahan ajar, dan instrumen evaluasi) yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir pada materi gerak parabola untuk pembelajaran fisika SMA mendapatkan rata-rata nilai validitas 0,74 dan berada pada kategori sedang atau valid secara teoritis, serta mendapatkan rata-rata nilai praktikalitas 0,96 dan berada pada kategori tinggi atau sangat praktis secara teoritis.

B. Saran

Berdasarkan hasil yang dicapai dan kendala yang dihadapi dalam kegiatan penelitian, dapat dikemukakan beberapa saran diantaranya:

1. Guru dapat menerapkan perangkat pembelajaran yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir ini sebagai salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika SMA.

2. Siswa dapat menggunakan bahan ajar dan instrumen evaluasi yang terdapat dalam perangkat pembelajaran sehingga dapat menambah pemahaman terhadap materi pembelajaran.
3. Perangkat pembelajaran yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir dapat dikembangkan oleh guru atau peneliti lain pada materi fisika lainnya.
4. Perangkat pembelajaran yang berorientasi kombinasi dimensi pengetahuan dan tingkatan proses berpikir dapat dibuat bukan hanya untuk materi pembelajaran kelas X, namun dapat dibuat untuk kelas XI dan XII semester 1 dan 2.
5. Dalam penelitian ini hanya terbatas pada tahap pengembangan dalam model ADDIE. Untuk hasil yang maksimal alangkah lebih baik penelitian ini dilanjutkan hingga tahap evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmara, Santi & Amali Putra. 2020. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Fisika Ditinjau dari Kompleksitas Proses Kognitif Menurut Taksonomi Bloom. *Pillar of Physics Education* Vol 13. No 3. 364-370.
- Chiappetta, Eugene L., Koballa, Thomas R., dan Collete, Alfred T. 1998. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools Fourth Edition*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Depdiknas. 2008. *Pedoman Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Kemendikbud.
- Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. 2018. *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fatmawati, S. 2013. Perumusan Tujuan Pembelajaran dan Soal Kognitif Berorientasi pada Revisi Taksonomi Bloom dalam Pembelajaran Fisika. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 1(2).
- Fauziah, A., & Darvina, Y. (2019). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik dalam Memahami Materi Gerak Lurus dan Gerak Parabola pada Kelas X SMAN 1 Padang. *Pillar of Physics Education*. 12(1). 73–80.
- Hamid, Ahmad Abu. 2011. *Pembelajaran Fisika di Sekolah "Apa dan Bagaimana Pendekatan Generik dan Metode IQRA' Dilaksanakan dalam Pembelajaran Fisika?"*. Yogyakarta: P2IS.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemdikbud.
- Kemendikbud. 2017. *Model Pengembangan RPP*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

- Kemendikbud. 2019. *Hasil Ujian Nasional (UN) Fisika SMA*.
www.hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id (diakses pada 29 Desember 2020).
- Mulyasa. 2008. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Suatu Pendekatan Praktis*.
Bandung: PT. Remaja. Rosdakarya.
- Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang *Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*.
- Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 tentang *Standar Penilaian Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Permendikbud Nomor 59 tahun 2014 tentang *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*.
- Prianto, A., Winardi & Qomariyah, U. N. 2019. *On Becoming A Global Citizen “Berbagai Tantangan Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Era Global”*. Inteligensia Media: Malang.
- Putra, A., & Octova, A. 2017. Karakteristik Bahan Ajar Fisika Berorientasi pada Kompleksitas Konten dan Proses Kognitif untuk Pembelajaran Fisika SMA.
- Putra, Amali. 2015. Pencapaian Kompetensi Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau Dari Kompleksitas Konten Dan Tingkatan Proses Kognitif Pada SMA Negeri Di Kota Padang. *Jurnal Berkala Eksakta Bidang MIPA* Vol 1. Tahun XVI. 53-62.
- Retnawati, H. 2016. *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sachari, Agus dan Yan Yan Sunarya. 2000. *Pengantar Tinjauan Desain*. Penerbit ITB.
- Sanjaya. 2011. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Tanjung, Y. I., & Bakar, A. 2019. Development Of Physical Test Instruments Based On The Conceptual Knowledge Dimension Of The Revision Bloom Taxonomy. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 141-148.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang *Sistem Pendidikan Nasional*.
- Wibowo, C., & Sunarti, T. (2020). Analisis dan Prediksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Gerak Parabola. IPF: *Inovasi Pendidikan Fisika*. 09(02). 257–264.
- Young dan Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta; Erlangga.
- Zulherman, Z., Desnita, D., & Handoko, E. 2014. Studi Tentang Kebutuhan Bahan Ajar Fisika SMA Sebagai Penunjang Kurikulum 2013. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL)* (Vol. 3, pp. 166-168).