

**PEMBUATAN ASESMEN AUTENTIK MODEL
PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* MATERI
MOMENTUM, IMPULS DAN GERAK HARMONIK
SEDERHANA UNTUK SMA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan*



Oleh :

**Sani Aprisilia
(15033016/2015)**

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : **Pembuatan Asesmen Autentik Model Pembelajaran
Learning Cycle 5e Materi Momentum, Impuls Dan
Gerak Harmonik Sederhana Untuk SMA**

Nama : Sani Aprisilia

NIM/TM : 15033104/2015

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

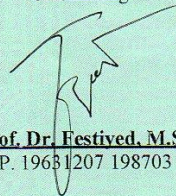
Padang, 16 Agustus 2019

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Ratnawulan, M. Si
NIP. 19690120 199393 2 002

Disetujui oleh:
Pembimbing



Prof. Dr. Festived, M.S
NIP. 19631207 198703 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

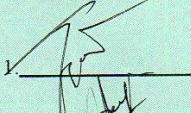
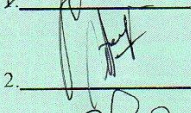
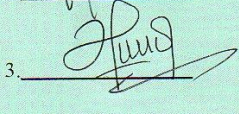
Nama : Sani Aprisilia
NIM/TM : 15033016 /2015
Program Studi : Pendidikan Fisika
Juruan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pembuatan Asesmen Autentik Model Pembelajaran *Learning Cycle 5e* Materi Momentum, Impuls Dan Gerak Harmonik Sederhana Untuk SMA

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 16 Agustus 2019

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Prof. Dr. Festiyed, M.S	1. 
2. Sekretaris	: Dr. Hamdi, M.Si	2. 
3. Anggota	: Wahyuni Satria Dewi, S.Pd, M.Pd	3. 

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul "Pembuatan Asesmen Autentik Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Materi Momentum, Impuls dan Gerak Harmonik Sederhana Untuk SMA", adalah asli karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, 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 lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Sani Aprisilia

NIM. 15033016/2015

ABSTRAK

Sani Aprisilia. 2019.“Pembuatan Asesmen Autentik Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Materi Momentum, Impuls dan Gerak Harmonik Sederhana Untuk SMA”. *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Mengimplementasikan konsep yang dipelajari dalam menghadapi fenomena di kehidupan sehari-hari merupakan tuntutan dari pelaksanaan kurikulum 2013. Hal ini berkaitan erat dengan hakikat ilmu fisika yang terdiri dari susunan pengetahuan yang kaya akan konsep dan memerlukan pemahaman dasar. Pemahaman dasar inilah yang menjadi alasan mengapa guru harus memastikan kesiapan peserta didik dengan menggali pengetahuan awal peserta didik sebelum mengajarkan suatu konsep. Akan tetapi, tingkat inteligensi yang beragam memerlukan adanya keselarasan dalam pembelajaran menjadi alasan mengapa sebuah model pembelajaran penting untuk diterapkan. Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik belajar dengan buku yang ada di perpustakaan dengan jumlah yang tidak memadai. Selain itu belum terdapat penggunaan asesmen di kelas. Belum adanya penerapan asesmen di sekolah yang diobservasi oleh peneliti, menjadi alasan penelitian ini dilaksanakan.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang berfokus pada pembuatan produk lembar kegiatan asesmen autentik dengan mengikuti langkah pembuatan asesmen autentik dari O'Malley. Tujuan penelitian ini adalah menentukan nilai validitas produk asesmen autentik melalui tahap validasi. Validasi dilakukan sebanyak dua kali dengan tujuan meminimalisir kekurangan dalam pembuatan asesmen serta untuk mencapai skor validitas yang tinggi. Hasil validasi dianalisis dengan metode analisis skala likert, dimana seluruh skor dihitung dan dirata-ratakan kemudian ditentukan kriteria validitas berdasarkan pada skala yang ada pada tabel skala likert.

Penelitian ini menghasilkan produk berupa lembar kegiatan asesmen autentik dengan pencapaian nilai validasi pertama 80,12 dan validasi kedua menghasilkan nilai validitas 86,57 dimana kedua hasil validasi berada pada kategori sangat valid.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“Pembuatan Asesmen Autentik Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Materi Momentum, Impuls dan Gerak Harmonik Sederhana Untuk SMA”** dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat beserta kalimat salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai tauladan umat yang membawa akhlak dan kecerdasan kepada umat manusia sehingga ilmu pengetahuan terus berkembang sampai sekarang. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis memperoleh banyak masukan, inspirasi, motivasi, kritik dan saran serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do'a, semangat, dukungan moril maupun materil sehingga dilancarkan segala urusan dalam menempuh pendidikan sarjana hingga penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Festiyed, M.S sebagai dosen Pembimbing sekaligus sebagai validator yang selalu meluangkan waktu, memberikan masukan, membimbing penulis hingga berhasil menyelesaikan penelitian ini.
3. Bapak Dr. Hamdi, M.Si dan Ibu Wahyuni Satria Dewi, M.Pd sebagai dosen penguji sekaligus validator dalam penelitian ini.

4. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si sebagai ketua Jurusan Fisika FMIPA UNP.
5. Ibu Dra. Yenni Darvina, M.Si sebagai ketua Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
6. Bapak dan Ibu dosen jJurusan Fisika FMIPA UNP yang memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Bapak, ibu staf pengajar, karyawan, dan laboran jurusan fisika FMIPA UNP.
8. Kepada senior, rekan-rekan sebaya dan adik-adik yang telah memberikan dukungan.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis tidak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu penulis menyampaikan maaf dan terbuka untuk kritik, saran dan masukan. Besar harapan penulis kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Padang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7

BAB II KAJIAN TEORI

A. Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Fisika	8
B. Asesmen	9
C. Asesmen Autentik	22
D. <i>Learning Cycle 5E</i>	30
E. Validitas	32
F. Materi Momentum, Impuls dan Gerak Harmonik	36
G. Penelitian Terdahulu yang Relevan	56
H. Kerangka Berpikir	57
I. Pertanyaan Penelitian	58

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	59
B. Prosedur Penelitian	60
C. Teknik Analisis Data	65

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	67
B. Pembahasan	99

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	107
B. Saran	107

DAFTAR PUSTAKA	109
----------------------	-----

LAMPIRAN	112
----------------	-----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Asesmen Autentik dengan Asesmen Tradisional	25
Tabel 2. Jenis-jenis Asesmen Autentik	25
Tabel 3. Langkah Asesmen Autentik	27
Tabel 4. Langkah Pembuatan Asesmen Autentik	28
Tabel 5. Kriteria Validitas Produk dengan Skala Likert	35
Tabel 6. Kriteria Validitas Produk	66
Tabel 7. Nilai Validitas Produk Lembar Kegiatan Asesmen Autentik	82
Tabel 8. Hasil Validitas Isi dan Validitas Konstruk Pada Validasi Pertama	84
Tabel 9. Hasil Validitas Isi dan Validitas Konstruk Pada Validasi Kedua	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Berpikir	58
Gambar 2. Peta Kebutuhan Lembar Kegiatan Asesmen Momentum.....	68
Gambar 3. Peta Kebutuhan Lembar Kegiatan Asesmen Autentik Ghs	69
Gambar 4. Tampilan Cover Depan Lembar Kegiatan Asesmen Autentik.....	74
Gambar 5. Tampilan Petunjuk Lembar Kegiatan Asesmen Autentik	75
Gambar 6. Tampilan Cover Materi Momentum Dan Impuls	76
Gambar 7. Tampilan Cover Materi Gerak Harmonik Sederhana	77
Gambar 8. Tampilan Kompetensi Dan Indikator	78
Gambar 9. Tampilan Materi Momentum	79
Gambar 10. Tampilan Materi Gerak Harmonik Sederhana	80
Gambar 11. Tampilan Cover Asesmen Autentik Sebelum Perbaikan	87
Gambar 12. Tampilan Cover Asesmen Autentik Setelah Perbaikan	88
Gambar 13. Tampilan Materi Asesmen Sebelum Perbaikan Bahasa	89
Gambar 14. Tampilan Materi Asesmen Setelah Perbaikan Bahasa	90
Gambar 15. Tampilan Gambar Asesmen Sebelum Perbaikan	91
Gambar 16. Tampilan Gambar Asesmen Setelah Perbaikan.....	92
Gambar 17. Kesalahan Lembar Kegiatan Asesmen Sebelum Perbaikan	93
Gambar 18. Penulisan Kegiatan Asesmen Autentik Setelah Perbaikan	94
Gambar 19. Lembar Kegiatan Asesmen Sebelum Dilakukan Perbaikan	95
Gambar 20. Lembar Kegiatan Asesmen Setelah Dilakukan Perbaikan	96
Gambar 21. Penambahan Biografi Ilmuwan Fisika	97
Gambar 22. Instruksi Kegiatan Eksperimen Sebelum Diperbaiki	98
Gambar 23. Instruksi Kegiatan Eksperimen Setelah Diperbaiki	99
Gambar 24. Bagian Kelayakan Instrumen Validasi yang Perlu Diperbaiki.....	101
Gambar 25. Komentar Validator pada Instrumen Validasi.....	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persetujuan Validasi Dosen Pembimbing.....	112
Lampiran 2. Instrumen Validitas Produk.....	113
Lampiran 3. Sampel Hasil Validasi Pertama.....	118
Lampiran 4. Sampel Hasil Validasi Kedua.....	123
Lampiran 5. Hasil Analisis Data Validasi Pertama.....	127
Lampiran 6. Hasil Analisis Data Validasi Kedua.....	133
Lampiran 7. Analisis Langkah Pembuatan Asesmen Autentik.....	139
Lampiran 8. Rubrik Asesmen Autentik <i>Learning Cycle 5E</i>	158
Lampiran 9. Produk Lembar Kegiatan Asesmen Autentik.....	168

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses pembelajaran dalam kurikulum 2013, memerlukan kemampuan awal dari peserta didik untuk dapat mengimplementasikan konsep-konsep fisika yang mereka ketahui dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan konsep tersebut. Menurut Saifullah dkk. (2017) fisika terdiri dari kesatuan pengetahuan, yang menurut teori konstruktivisme terdiri atas pemahaman tentang pengetahuan dasar yang harus dimiliki. Kemampuan dasar inilah yang menjadi alasan mengapa ketika mendesain pembelajaran, guru fisika harus memastikan kesiapan peserta didik dengan menggali pengetahuan awal peserta didik mengenai konsep yang akan diajarkan..

Untuk mengarahkan peserta didik dalam membangun konsep yang akan mereka pahami, diperlukan model pembelajaran. Adanya tuntutan kompetensi yang harus dicapai peserta didik dalam keberagaman tingkat inteligensi menjadi penyebab mengapa model pembelajaran sangat penting untuk digunakan oleh guru. Tuntutan kompetensi menimbulkan cara belajar yang kompetitif. Menurut Festiyed (2015 : 7) peserta didik yang tidak berhasil akan menerima beban mental pada pembelajaran yang kompetitif solusinya adalah menampung pemikiran yang lebih kompromis dan diarahkan agar peserta didik dapat mencapai garis pemahaman belajar yang baik. Menurut Lusiana dkk. (2016), guru dapat memberikan contoh yang dekat dengan kehidupan peserta didik karena hal itu dapat membuka peluang

peserta didik memahami fenomena sebelum konsep yang sebenarnya disampaikan. Model pembelajaran memberikan kerangka pembelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik dan situasi belajar yang diinginkan guru dalam menyampaikan materi ajar.

Menurut Permendikbud No 66 tahun 2013 berdasarkan UU No 20 tahun 2003 pasal 3 menegaskan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Upaya tersebut dilakukan dengan memajukan sistem, sarana prasarana, memperbaiki kurikulum dan sistematika pembelajaran. Oleh karena itu, permasalahan *learning outcomes* di sebagian kasus dan kualitas pendidikan di Indonesia bukan lagi kelalaian pemerintah tapi tentang bagaimana pengelolaan proses pembelajaran.

Kesuksesan pelaksanaan program pembelajaran sangat tergantung dari kualitas perencanaan pembelajaran yang telah disusun terutama pada silabus dan RPP, serta penerapan model pembelajaran yang tepat sedangkan untuk memberikan gambaran *learning outcomes* bergantung pada orisinalitas kerja peserta didik (Kunandar, 2015). *Learning outcomes* dapat diukur dengan asesmen. Pada pembelajaran fisika yang didominasi oleh fenomena dalam kehidupan nyata, dibutuhkan asesmen yang dapat mengukur proses belajar peserta didik berdasarkan kenyataan pula. Apabila peserta didik melakukan, menerapkan, atau melaksanakan

suatu tugas dalam kehidupan nyata/ riil, asesmen autentik merupakan asesmen alternatif untuk memenuhinya (Muri Yusuf, 2015).

Akan tetapi, kenyataan dilapangan belum sesuai dengan harapan. Hal ini terbukti melalui hasil observasi pada saat pelaksanaan kegiatan Praktek Kuliah Lapangan, diketahui bahwa guru belum menggunakan asesmen. Peserta didik belajar menggunakan buku yang tersedia di perpustakaan. Setelah guru menjelaskan materi ajar, peserta didik membuat latihan dari soal yang ada. Begitu seterusnya hingga ujian semester dilaksanakan. *Learning outcomes* diukur melalui penugasan berupa latihan harian, ulangan, kuis, ujian mid semester dan ujian semester. Untuk aspek keterampilan, dilakukan kegiatan praktikum akan tetapi tidak berlangsung rutin disetiap materi. Sedangkan aspek sikap, diberikan penilaian pada akhir semester dengan menentukan peserta didik dengan sikap terbaik dan peserta didik yang bermasalah. Dari kegiatan wawancara yang dilakukan dengan guru, diperoleh informasi bahwa asesmen di sekolah observasi belum diterapkan secara maksimal. Sedangkan dalam pembelajaran fisika yang sejatinya dapat diterapkan asesmen autentik, belum terlihat penerapan asesmen autentik dalam pembelajaran. Sehingga kesimpulan dari kegiatan observasi tersebut adalah asesmen autentik belum diterapkan pada sekolah observasi.

Untuk menjawab tuntutan asesmen yang sejatinya dapat menampilkan hasil belajar secara utuh, dalam penelitian ini penulis merancang pembuatan asesmen autentik untuk mengetahui hasil belajar. Menurut Suardana (2007), tujuan dilakukannya asesmen autentik pada pembelajaran, adalah untuk melakukan asesmen secara utuh. Sedangkan menurut Festiyed (2015) asesmen autentik

berguna mencerminkan pembelajaran, hasil belajar, motivasi, sikap peserta didik, yang relevan dengan pengajaran melalui keterlibatan peserta didik dalam situasi dunia nyata. Mengenai penerapan asesmen autentik, sejatinya sudah diterapkan sejak tahun 1990. Namun, pembuatan asesmen autentik yang valid digunakan dalam proses belajar pada materi momentum, impuls, dan gerak harmonik sederhana untuk SMA belum ada.

Disamping asesmen, model pembelajaran juga menjadi hal yang sangat penting dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Model pembelajaran dapat dijadikan sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran di kelas untuk mencapai tujuan belajar (Festiyed, 2015). Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran adalah *learning cycle 5e*. Model pembelajaran *learning cycle 5e* terdiri dari sintak-sintak konstruktivis yang dimulai dari *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation*. Karena sintak model pembelajaran *learning cycle 5e* yang bersifat konstruktivis dan karakteristik asesmen autentik yang menghadapkan peserta didik dengan fenomena dunia nyata, maka model pembelajaran *learning cycle 5E* relevan untuk dipadukan dengan asesmen autentik. Oleh karena itu, penulis mengangkat penelitian berjudul ***Pembuatan Asesmen Autentik Untuk Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Pada Materi Momentum, Impuls Dan Gerak Harmonik Sederhana Untuk Peserta didik SMA Kelas X***. Melalui model pembelajaran *Learning Cycle 5E* peserta didik terlibat dalam aktifitas bersifat ilmiah yang mengaktifkan kemampuan berfikir secara saintifik sehingga peserta didik memperoleh konsep secara benar

dan terhindar dari miskonsepsi sebagaimana yang diutarakan oleh Balci dkk. (2006). Disamping peserta didik memperoleh pengetahuan secara runtut, peserta didik turut aktif dalam menemukan konsep sehingga memberikan pembelajaran bermakna. Dengan demikian, setiap tahap, tahap, dan momen pemenuhan tugas perkembangan dan belajar peserta didik dapat diamati secara rinci menurut Festiyed (2015 : 7). Dasar pertimbangan ini dimana asesmen autentik dilakukan dari masukan (input), proses dan keluaran secara komprehensif (Festiyed, 2015 : 33).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Pembelajaran fisika kaya akan konsep yang perlu dipahami oleh peserta didik akan tetapi harus ada modal pengetahuan awal dai peserta didik untuk dikembangkan menjadi konsep yang membutuhkan pengorganisasian dari guru.
2. Peserta didik harus memiliki modal pengetahuan awal untuk dapat belajar sebagaimana tuntutan kurikulum 2013, akan tetapi terkendala dengan tingkat inteligensi peserta didik yang berbeda-beda
3. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, berbagai model dan metode pembelajaran dapat diterapkan untuk meningkatkan kompetensi peserta didik tetapi bukan untuk menggambarkan hasil belajar peserta didik secara utuh

4. Selain model pembelajaran, dibutuhkan asesmen yang dapat merepresentasikan pencapaian peserta didik baik input, proses dan output dalam pembelajaran
5. Untuk memenuhi tuntutan asesmen yang utuh, dibutuhkan asesmen autentik pada model pembelajaran *Learning Cycle 5*

C. Pembatasan Masalah

Mengingat banyaknya masalah yang timbul dari kasus ini dan waktu yang terbatas dalam melaksanakan penelitian, diperlukan adanya pembatasan masalah sehingga penelitian lebih terfokus dan masalah yang teratasi dapat diketahui dengan jelas. Adapun batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Selain model pembelajaran, dibutuhkan asesmen yang dapat merepresentasikan pencapaian peserta didik baik input, proses dan output dalam pembelajaran
2. Untuk memenuhi tuntutan asesmen yang utuh, dibutuhkan asesmen autentik pada model pembelajaran *Learning Cycle 5E*

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada dan pembatasan masalah yang sudah ditentukan maka dapat dirumuskan pertanyaan dalam penelitian ini, yaitu bagaimana pembuatan asesmen autentik model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi momentum, impuls dan gerak harmonik sederhana yang valid?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk memberikan manfaat secara umum bagi pembaca. Adapun tujuan-tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk Asesmen Autentik yang valid dan layak digunakan secara kontinu dalam proses pembelajaran.

F. Manfaat Penelitian

Hal yang diharapkan dari sebuah penelitian adalah memberikan manfaat bagi pembaca baik penelitian tersebut sebagai pengetahuan, sebagai referensi, atau dapat menjadi pertimbangan lanjutan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

Diantara manfaat tersebut adalah :

1. Untuk peneliti, mampu membuat produk penelitian yang valid dengan memadukan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan Asesmen Autentik.
2. Untuk sekolah, hasil penelitian tentang pembuatan asesmen autentik untuk model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat menjadi alat bantu dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan pembelajaran terutama asesmen yang dilakukan oleh guru.
3. Untuk guru dapat dijadikan acuan untuk melakukan asesmen secara menyeluruh dalam pelaksanaan proses pembelajaran.
4. Untuk peserta didik hasil penelitian diharapkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar yang valid.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Fisika

Kurikulum merupakan memberikan pengaruh yang signifikan untuk mewujudkan proses berkembangnya kualitas potensi peserta didik (Kurniasih dan Berlin Sani, 2014: 57). Menurut Endah Purwati dan Amri Safan (2013: 16)

Kurikulum yang dikembangkan dengan berbasis pada kompetensi sangat diperlukan sebagai instrumen untuk mengarahkan peserta didik menjadi:

1. Manusia berkualitas yang mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah,
2. Manusia terdidik yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, dan mandiri
3. Warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (UU RI Nomor 20 Tahun 2003; PP RI Nomor 19 Tahun 2005). Dalam kurikulum 2013 guru dituntut untuk bisa menjadi teladan, bagaimana mengubah peserta didik menjadi pembelajar yang tangguh, kreatif, dan memiliki sikap yang baik sebagai individu, keluarga, masyarakat, maupun berbangsa dan bernegara. Ketiga domain pengetahuan, keterampilan, dan sikap dipadukan secara integral untuk seluruh mata pelajaran. Menurut Mulyasa (2013: 35) guru mempunyai peran yang sangat penting terhadap keberhasilan pembelajaran di sekolah. Guru berperan dalam membantu perkembangan peserta didik untuk mewujudkan tujuan hidupnya secara optimal. Selama ini pengajaran fisika masih sebatas pengetahuan belum sepenuhnya

membangun kreativitas peserta didik dan menumbuhkan sikap yang kritis, sistematis, dan pengaplikasian fisika itu sendiri dalam kehidupan sehari-hari peserta didik.

B. Asesmen

1. Pengertian dan Prinsip Asesmen

Asesmen menjadi salah satu pilar pendidikan. Hal ini memberikan artian bahwa asesmen membawa pengaruh penting dalam keterlaksanaan pendidikan dalam kurikulum 2013. Menurut Festiyed (2016 : 20), asesmen adalah proses sistematis meliputi pengumpulan informasi (angka, deskripsi verbal), analisis, interpretasi informasi, untuk membuat keputusan. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) asesmen adalah proses, cara pembuatan, perbuatan menilai, pemberian nilai (biji, kadar, mutu, harga) : *penelaahan*.

Asesmen menggambarkan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran. Asesmen dalam pembelajaran fisika dapat dikatakan sebagai alat ukur ketrcapaian kompetensi belajar peserta didik baik pada aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Asesmen hasil belajar peserta didik pada jenjang pendidikan dasar dan menengah didasarkan pada prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Sahih, berarti asesmen didasarkan pada data yang mencerminkan kemampuan yang diukur
2. Objektif, berarti asesmen didasarkan pada prosedur dan kriteria yang jelas, tidak dipengaruhi subjektivitas penilai
3. Adil, berarti asesmen tidak menguntungkan atau merugikan peserta didik karena berkebutuhan khusus serta perbedaan latar belakang agama, suku, budaya, adat istiadat, status social ekonomi, dan gender
4. Terpadu, berarti asesmen merupakan salah satu komponen yang tak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran
5. Terbuka, berarti prosedur asesmen, kriteria asesmen, dan dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh pihak yang berkepentingan
6. Menyeluruh dan berkesinambungan, berarti asesmen mencakup semua aspek kompetensi dengan menggunakan berbagai teknik asesmen yang

sesuai, untuk memantau dan menilai perkembangan kemampuan peserta didik

7. Sistematis, berarti asesmen dilakukan secara berencana dan bertahap dengan mengikuti langkah-langkah baru
8. Beracuan kriteria, berarti asesmen didasarkan pada ukuran pencapaian kompetensi yang ditetapkan
9. Akuntabel, berarti asesmen dapat dipertanggungjawabkan, baik dari segi mekanisme, prosedur, teknik, maupun hasilnya.

(Festiyed, 2016)

2. Bentuk-bentuk Asesmen

Dalam bukunya yang berjudul Modul Mata Kuliah Evaluasi Pembelajaran dan Asesmen Fisika, Festiyed menjelaskan pada pelaksanaan asesmen, guru dapat melakukannya dalam beberapa bentuk, yakni sebagai berikut :

- a. Pengamatan
- b. Penugasan
- c. Ulangan
- d. Praktek
- e. Lainnya

3. Penggunaan Asesmen

Kegunaan asesmen dalam pembelajaran secara umum adalah merepresentasikan hasil belajar peserta didik dari aspek yang dinilai. Secara khusus, asesmen hasil belajar oleh guru dapat digunakan untuk :

- a. Mengukur dan mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik.
- b. Memperbaiki proses pembelajaran
- c. Menyusun laporan kemajuan hasil belajar harian, tengah semester, akhir semester, akhir tahun, dan/atau kenaikan kelas.

4. Fungsi Asesmen

Asesmen menjadi wadah diterapkannya berbagai cara dan instrument yang beragam untuk memperoleh informasi terkait sejauh mana pencapaian hasil belajar peserta didik. Hasil asesmen dapat berupa kuantitatif (angka) dan dapat berupa hasil kualitatif (berupa deskripsi). Pada kurikulum 2013, sejatinya asesmen berfungsi sebagai berikut ;

a. Asesmen berfungsi selektif

Merupakan fungsi asesmen dalam menyeleksi peserta didik untuk dapat diterima di sekolah tertentu, dapat naik ke tingkat selanjutnya, untuk dapat membedakan kepantasan untuk memperoleh beapeserta didik, untuk memilih kelulusan dan sebagainya.

b. Asesmen berfungsi diagnostik

Merupakan fungsi asesmen dalam mendiagnosa atau memberikan pernyataan mengenai sebab-sebab dari kelemahan peserta didik. Dengan asesmen, kelebihan dan kelemahan peserta didik dapat di diagnose oleh guru

c. Asesmen berfungsi sebagai penempatan

Merupakan fungsi asesmen dalam penempatan peserta didik yang sesuai dengan ukuran pencapaian mereka. Misalnya, pada sebuah sekolah terdapat satu kelas internasional.

d. Asesmen berfungsi sebagai pengukur keberhasilan

Selain ketiga fungsi di atas, asesmen juga berfungsi sebagai pengukur keberhasilan. Asesmen dapat menggambarkan sejauhmana peserta didik dapat memenuhi tuntutan kompetensi belajarnya di sekolah.

5. Teknik dan Instrumen Asesmen

a. Kompetensi Sikap

Asesmen kompetensi sikap dapat dilaksanakan dengan beberapa teknik diantaranya sebagai berikut.

1) Observasi

Observasi dapat dikatakan sebagai kegiatan asesmen yang dilakukan secara berkesinambungan dengan menggunakan indera. Observasi ini dilakukan dengan berpatokan pada pedoman atau lembar observasi yang sudah dibuat dengan menginput indikator-indikator asesmen sikap. Hasil asesmen sikap melalui observasi dapat dijadikan *feedback* atau umpan balik dalam pembinaan peserta didik selanjutnya.

Contoh asesmen sikap observasi digambarkan sebagai berikut :

Contoh asesmen sikap

Sikap	Indikator kompetensi sikap	Skor				
		1	2	3	4	5
Spiritual	Berdoa sebelum melakukan suatu kegiatan					
	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat					
	Senantiasa bersyukur atas pencapaian belajar					
	Melakukan kegiatan ibadah					
Sosial	Santun					
	Bersikap senyum salam sapa ketika bertemu orang lain					
	Menghormati orang yang lebih tua					
	Menggunakan bahasa yang sopan saat menyampaikan pendapat					
	Mengucapkan terima kasih setelah menerima sesuatu					
	Jujur					
	Mengerjakan ulangan dengan mandiri tanpa mencontek					
	Tidak melakukan plagiat dalam melaksanakan tugas					
	Mengungkapkan perasaan dan isi pemikiran apa adanya					
	Menepati janji					
	Berkata jujur, tidak berbohong					
	Disiplin					

	Masuk kelas tepat waktu					
	Mengumpulkan tugas tepat waktu					
	Menggunakan seragam sesuai tata tertib					
	Mengerjakan tugas yang diberikan					
	Membawa buku yang sesuai dengan mata pelajaran					
	Tertib dalam mengikuti kegiatan pembelajaran					
	Percaya diri					
	Berani menyampaikan pendapat di depan kelas					
	Berani tampil presentasi di depan kelas					
	Berani menanggapi, menanya, dan memberikan saran dalam forum diskusi kelas					
Skor						
Catatan Skor diberikan untuk tiap indikator sikap dengan skala berikut : 1 : jika tidak pernah sama sekali 2 : jika sangat jarang dilakukan 3 : jika sesekali melakukan 4 : jika sering melakukan 5 : jika selalu melakukan Skor ditentukan dengan cara : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 = \text{skor sikap tiap aspek}$ $\frac{\text{jumlah skor sikap tiap aspek}}{\text{jumlah aspek}} = \text{skor sikap rata - rata}$ $\text{skor maksimum} = \text{jumlah indikator} \times 5$						

(Syarifah Nurbayah, 2014)

2) Asesmen diri

Asesmen diri merupakan teknik asesmen dengan meminta peserta didik untuk mengemukakan pendapat pribadinya tentang kelebihan dan kekurangannya dalam konteks pencapaian kompetensi sikap, baik sikap sosial maupun spiritual. Instrument asesmen diri disebut juga dengan (*self assessment instrument*).

Berikut adalah contoh asesmen diri peserta didik pada kompetensi sikap :

Asesmen Diri untuk Sikap Peserta Didik

Nama Peserta Didik : _____

Kelas : _____

No	Pernyataan	Asesmen	
		Ya	Tidak

1	Saya selalu berdoa sebelum melakukan kegiatan		
2	Saya sholat lima waktu pada waktu yang tepat		
3	Saya tidak mengganggu teman yang berbeda agama untuk beribadah		
4	Saya berani mengakui kesalahan saya		
5	Saya menyelesaikan tugas dengan tepat waktu		
6	Saya menerima resiko dengan tindakan dan keputusan yang saya jalankan		
7	Saya mengembalikan barang yg saya pinjam		
8	Saya meminta maaf jika melakukan kesalahan		
9	Saya melakukan praktikum sesuai dengan langkah yang ditentukan		
10	Saya datang ke sekolah tepat waktu		
Keterangan : Pernyataan dapat ditambah sesuai dengan butir sikap yang hendak diberikan asesmen			
Jumlah			

(Emtha, 2016 : 50)

3) Asesmen antar teman

Asesmen antar teman merupakan teknik asesmen yang dapat digunakan dalam asesmen sikap baik sikap spiritual maupun sosial dengan cara meminta peserta didik untuk saling menilai satu sama lain. Teknik ini dijalankan dengan menggunakan angket atau kuesioner yang menuntut keobjektifan dan rasa tanggung jawab peserta didik.

4) Jurnal

Jurnal merupakan catatan guru di dalam dan diluar kelas yang berisi informasi hasil pengamatan tentang kekuatan dan kelemahan peserta didik yang berkaitan dengan sikap dan perilaku. Berikut adalah contoh jurnal asesmen sikap peserta didik:

Jurnal Asesmen Sikap Peserta Didik di Luar Kelas

Nama Sekolah : _____

Kelas / Semester : _____

Sikap Spiritual				
No	Waktu dan Tempat	Nama Peserta Didik	Catatan Perilaku	Butir Sikap
1				
2				

3				
4				
5				
Sikap Sosial				
1				
2				
3				
4				
5				

5) Wawancara

Wawancara merupakan suatu teknik asesmen dengan menggunakan pedoman pertanyaan dari guru kepada peserta didik. Pertanyaan-pertanyaan dapat diajukan ketika proses pembelajaran berlangsung, sebelum proses pembelajaran, maupun pada waktu senggang.

b. Kompetensi Pengetahuan

Asesmen kompetensi pengetahuan adalah asesmen yang dilakukan guru untuk mengukur tingkat pencapaian peserta didik dalam aspek pengetahuan. Untuk melakukan asesmen aspek pengetahuan, dapat dilakukan teknik-teknik berikut :

1) Tes tertulis

Merupakan serangkaian tes yang diberikan kepada peserta didik berupa soal-soal tertulis. Tes tertulis meliputi tes tertulis pilihan ganda, tes tertulis essay, dan tes tertulis uraian.

2) Tes lisan

Merupakan tes yang terdiri dari soal-soal yang dapat dijawab secara lisan oleh peserta didik. Pada tes ini, guru memberikan pertanyaan secara verbal (lisan) kepada peserta didik dan langsung ditanggapi secara verbal pula oleh peserta didik.

3) Penugasan / proyek

Merupakan tugas yang diberikan guru untuk diselesaikan diluar jam pembelajaran seperti tugas rumah, proyek, pembuatan karya, dan sebagainya yang dapat diinstruksikan baik secara pribadi maupun kelompok. Berikut ini adalah contoh asesmen dalam pembuatan grafik :

Format Asesmen: Asesmen-diri Membuat Grafik

Nama (Kelompok): _____ Kelas: _____

Rincian Tugas Asesmen Membuat Grafik	Skor Asesmen		
	Skor yang mungkin diberikan	Skor yang diberikan	
		Sendiri	Guru
Jenis grafik yang digunakan sesuai.	5		
Digunakan titik awal dan interval yang sesuai untuk tiap sumbu grafik.	5		
Digunakan skala yang sesuai pada tiap sumbu bergantung pada rentang data untuk sumbu tersebut.	5		
Ada judul utama untuk grafik tersebut, yang dengan jelas menyatakan hubungan antara sumbu-sumbu grafik tersebut.	5		
Sumbu-sumbu grafik dilabel dengan jelas.	5		
Variabel bebas diletakkan pada sumbu X dan variabel tak-bebas pada sumbu Y.	15		
Data tersebut diplot secara cermat.	15		
Warna, tekstur, label, atau fitur lain digunakan untuk membuat grafik tersebut lebih mudah dibaca.	10		
Jumlah	100		

(Festiyed, 2015 : 28)

c. Kompetensi Keterampilan

Asesmen kompetensi keterampilan merupakan asesmen yang dilakukan guru terkait dengan tingkat kemampuan dan kemahiran peserta didik dalam melakukan tindakan-tindakan dalam proses pembelajaran. Orientasi asesmen keterampilan adalah pencapaian kompetensi peserta didik yang menghasilkan *skill* atau keahlian dalam mengaplikasikan pemahaman peserta didik dalam belajar. Hasil belajar berupa *skill* ini merupakan kelanjutan dari pencapaian hasil belajar berupa pengetahuan dan sikap peserta didik.

Kompetensi peserta didik dalam keterampilan menyangkut kemampuan dalam melakukan gerakan refleks, gerakan dasar, gerakan persepsi, gerak fisik, gerakan terampil, gerakan indah, pekerjaan yang rapi, kemampuan untuk mengkondisikan sesuatu, kreatifitas dalam bertindak, dan hal-hal lain yang berkaitan dengan keahlian aplikasi pengetahuan. Dengan demikian, kompetensi yang dicapai dalam aspek pengetahuan dan kompetensi yang dicapai dalam aspek sikap direalisasikan dalam kompetensi keterampilan. Oleh karena itu, kompetensi keterampilan berujung pada *skill* atau keahlian peserta didik. Teknik asesmen keterampilan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1) Asesmen unjuk kerja

Asesmen unjuk kerja dapat dilaksanakan dengan penggunaan daftar cek (*check list*) dalam bentuk Ya atau Tidak. Menurut Hamzah (2014:20) selain menggunakan daftar cek, asesmen unjuk kerja dapat dilaksanakan menggunakan

skala rentang (*Rating scale*). Contoh asesmen unjuk kerja Pidato Bahasa Indonesia menggunakan daftar cek dan skala rentang :

Nama Peserta didik : _____

Kelas : _____

No	Aspek Yang Dinilai	Ya	Tidak
1	Berdiri tegak		
2	Memandang kearah hadirin/penonton		
3	<i>Pronunciation</i> baik		
4	Sistematika baik		
5	Mimik baik		
6	Intonasi baik		
7	Penyampaian gagasan jelas		
Skor yang dicapai			
Skor maksimum		7	

(Hamzah B. Uno dan Satria Koni, 2014 : 20)

Contoh asesmen unjuk kerja Pidato Bahasa Indonesia menggunakan skala rentang (*rating scale*) :

Nama Peserta Didik : _____

Kelas : _____

No	Aspek Yang Dinilai	skor			
		1	2	3	4
1	Berdiri tegak				
2	Memandang kearah hadirin/penonton				
3	<i>Pronunciation</i> baik				
4	Sistematika baik				
5	Mimik baik				
6	Intonasi baik				
7	Penyampaian gagasan jelas				
Jumlah skor					
Skor maksimum		28			

Keterangan :

1 = bila tidak pernah melakukan

2 = bila jarang melakukan

3 = bila kadang-kadang melakukan

4 = bila selalu melakukan

(Hamzah B. Uno dan Satria Koni, 2014 : 21)

2) Asesmen proyek

Asesmen proyek dapat dijadikan alat ukur pemahaman peserta didik mengenai apa yang mereka pelajari dengan memberikan perintah melaksanakan suatu kegiatan yang berujung pada hasil kerja. Dalam bukunya Hamzah B. Uno dan Satria Koni (2014 : 24), menyatakan bahwa asesmen proyek merupakan suatu kegiatan tugas yang dapat berupa investigasi, perencanaan, pengorganisasian, pengolahan dan penyajian data yang dapat diselesaikan dalam waktu tertentu. Berikut contoh format asesmen proyek oleh Festiyed (2018 : 60) dalam Seminar MGMP Fisika Padang : **Format Asesmen Proyek**

Nama (kelompok) : _____
 Kelas : _____
 Hari / Tanggal : _____

Alat dan Bahan : Tidak memerlukan alat dan bahan
 Fase awal : Guru memberikan tugas proyek pada peserta didik
 Tugas Proyek : Pertunjukan Drama
 Petunjuk :
 - Pilihlah Tema penemuan konsep Fisika
 - Setiap kelompok terdiri dari 5 – 8 orang siswa
 - Lama waktu pertunjukan adalah satu jam untuk setiap kelompok, karena itu naskah dapat dimodifikasi tanpa meninggalkan pesan aslinya.

Fase Pengembangan: Peserta didik mencari bahan, memodifikasi naskah, berdiskusi dengan ahli, berlatih secara terbimbing maupun mandiri.

Fase Akhir : Menampilkan hasil kerja mereka, yaitu berupa petunjukan drama berbasis sains.

Rincian asesmen proyek drama sains	Skor asesmen		
	Skor yang mungkin diberikan	Diberikan oleh	
		guru	sendiri
Membaca karya untuk menentukan topic	15		
Menentukan latar dan watak tokoh	15		
Menentukan plot cerita	15		
Menentukan rancangan naskah awal	15		
Menulis naskah akhir	10		
Merevisi naskah	15		
Pengelolaan latihan	15		
Perencanaan panggung	10		
Jumlah skor	100		

(Festiyed, 2018 : 60)

3) Asesmen portofolio

Bentuk asesmen portofolio merupakan asesmen yang menggambarkan hasil kerja dan perkembangan peserta didik dalam waktu tertentu. Menurut Muri Yusuf (2015 : 281), pendidikan yang baik bukan hanya berbicara mengenai pengetahuan

dan wawasan serta pemahaman juga melainkan juga membahas mengenai karya-karya peserta didik yang harus diases. Dikutip dari presentasi Festiyed dalam seminar MGMP Fisika Kota Padang (2018: 23) bentuk asesmen portofolio adalah sebagai berikut :

Lembar Asesmen Portofolio Sains

Nama Peserta Didik : _____

Kelas : _____

Daerah Perkembangan Belajar	Butir-butir Yang Mendemonstrasikan Pertumbuhan	skor
Konsep-konsep sains		
Keterampilan proses sains		
Keterampilan penalaran ilmiah		
Keterampilan penyelidikan		
Penelitian ilmiah		
Bukti yang diambil dari jurnal sains		
Pembelajaran kooperatif		
Asesmen diri		
Skor total		
Keterangan : 4 = pertumbuhan luar biasa (27 – 32) 3 = pertumbuhan bagus (21 – 26) 2 = pertumbuhan cukup (14 – 20) 1 = pertumbuhan kurang (8 – 13)		

Komentar tambahan : _____

4) Asesmen produk

Asesmen produk meliputi segala sesuatu mengenai kemampuan peserta didik membuat produk-produk teknologi, seni, sains, dengan memanfaatkan apa saja yang ada disekitar mereka. Menurut Hamzah (2014:22) asesmen produk adalah asesmen yang dilakukan terhadap keterampilan peserta didik dalam membuat suatu produk dan kualitas produk yang dibuatnya.

Berikut adalah contoh asesmen produk :

Contoh Format Asesmen Produk

Nama Peserta Didik : _____
Kelas : _____

No	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Keaslian ide				
2	Pengetahuan yang mendukung				
3	Alat dan bahan yang digunakan				
4	Cara pembuatan				
5	Penampilan produk				
6	Manfaat produk				
Jumlah skor					
Skor maksimum					
Catatan: Kolom skor dinilai dengan skor yang sesuai 1 = kurang 2 = sedang 3 = baik 4 = sangat baik					

(Hamzah B. Uno dan Satria Koni, 2014 : 24)

6. Langkah Pembuatan Asesmen

Melakukan asesmen, harus mengikuti prosedur tertentu. Hal ini bertujuan agar asesmen yang dibuat sesuai dengan bagaimana seharusnya asesmen yang diharapkan. Asesmen kelas secara keseluruhan dapat dilakukan melalui beberapa langkah. Langkah-langkah asesmen kelas diuraikan pada tabel berikut :

Langkah	Kegiatan	Keterangan
Pertama	Menjabarkan kompetensi dasar ke dalam indikator pencapaian hasil belajar	
Kedua	Menetapkan kriteria ketuntasan setiap indikator	
Ketiga	Pemetaan standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, Indikator, Kriteria Ketuntasan dan Aspek yang terdapat pada rapor	
Keempat	Pemetaan Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, Indikator, Kriteria Ketuntasan, Aspek Asesmen, dan Teknik Asesmen	
Kelima	Penetapan teknik asesmen	

(Hamzah B Uno dan Satria Koni, 2014:41)

Selain Hamzah, Muri Yusuf (2015:141) mengemukakan bahwa asesmen didalam kelas dapat dilaksanakan dengan mengikuti langkah-langkah berikut :

Langkah	Kegiatan
1	Merumuskan secara khusus tujuan asesmen
2	Memilih rancangan / metode yang cocok
3	Mengidentifikasi sumber-sumber dan data
4	Menyusun instrument untuk pengumpulan data
5	Memilih teknik pengumpulan data
6	Melaksanakan penggunaan instrument asesmen

Berdasarkan kedua pendapat tersebut, dapat kita simpulkan bahwa untuk dapat membuat suatu asesmen, diperlukan langkah berupa perencanaan dalam bentuk kegiatan menentukan kompetensi target, dilanjutkan dengan pembuatan produk asesmen dengan kegiatan memetakan indikator-indikator yang relevan dan tahap akhir adalah menerapkan asesmen.

C. Asesmen Autentik

1. Pengertian Asesmen Autentik

Asesmen autentik disebutkan dalam kurikulum 2013 adalah model asesmen yang dilakukan saat proses pembelajaran berlangsung. Penguatan asesmen autentik mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Menurut John Mueller (2008) dalam tulisan Muri Yusuf (2015:292) menyatakan bahwa :

Assessment Authentic: A form of assessment in which students are asked to perform real-world tasks that demonstrate meaningful application of essential knowledge and skills.

Hal ini berarti bahwa asesmen autentik merupakan bentuk asesmen dimana peserta didik diminta untuk menjalankan/menampilkan tugas-tugas dunia nyata

yang mendemonstrasikan penerapan pengetahuan dan keterampilan penting yang bermakna.

Asesmen autentik digunakan untuk mendeskripsikan berbagai macam format asesmen yang mencerminkan pembelajaran, hasil belajar, motivasi, dan sikap-sikap peserta didik terhadap kegiatan-kegiatan kelas yang relevan dengan pengajaran. Asesmen autentik melibatkan peserta didik dalam situasi dunia nyata. Asesmen autentik mendorong peserta didik mengkonstruksi, mengorganisasikan, menganalisis, mensintesis, menafsirkan, menjelaskan, dan mengevaluasi informasi untuk kemudian mengubahnya menjadi pengetahuan baru (Festiyed, 2017:87).

Dalam PSMS Universitas Ganesha Muhammad Nur (2016:2) menyatakan bahwa asesmen autentik meliputi beberapa hal sebagai berikut :

1. Asesmen autentik meliputi asesmen kinerja, portofolio, dan asesmen-diri siswa.
2. Asesmen kinerja meliputi :
 - a. Asesmen kinerja terdiri dari setiap bentuk asesmen dimana siswa menunjukkan atau mendemonstrasikan suatu response secara lisan, tertulis, atau menciptakan suatu karya.
 - b. Asesmen kinerja meminta siswa untuk “menyelesaikan tugas-tugas kompleks dan nyata, dengan mengerahkan pengetahuan awal, pembelajaran yang baru diperoleh, dan keterampilan-keterampilan yang relevan untuk memecahkan masalah-masalah realistik atau autentik.”
 - c. Siswa mungkin diminta untuk menggunakan bahan-bahan atau melakukan kegiatan *hands-on* dalam mencapai pemecahan masalah.
 - d. Contohnya adalah laporan-laporan lisan, contoh-contoh tulisan, proyek individual atau kelompok, pameran, atau demonstrasi.

2. Pentingnya Asesmen Autentik

Asesmen autentik saat ini sangat berperan dalam menampilkan hasil belajar peserta didik dalam penyajian yang lebih kompleks, relevan dan sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Festiyed (2015 : 9) asesmen autentik merupakan integral dari pembelajaran autentik, dimana

asesmen autentik yang merepresentasikan hasil belajar peserta didik secara utuh dan kompleks berawal dari pembelajaran yang utuh dan kompleks pula terlihat dari karakter pembelajaran autentik yang terdiri dari tahap-tahap saintifik. Hal ini membuka realita bahwa guru harus menjadi “*guru autentik*” mulai dari perancangan kegiatan pembelajaran, membimbing peserta didik, menjalankan proses pembelajaran dan mengendalikan agar proses pembelajaran berjalan maksimal dan efisien. Dalam memaparkan hasil belajar, data asesmen autentik dapat berupa kualitatif, kuantitatif, atau gabungan keduanya.

Menurut Wiggins (1990) :

A move toward more authentic tasks and outcomes thus improves teaching and learning : students have greater clarity about their obligations (and are asked to master more engaging tasks), and teachers can come to believe that assessment results are both meaningful and useful for improving instruction.

Adapun menurut Mueller (2006) urgensi asesmen autentik disebabkan oleh :

Educational technologies enabling experiential learning and teaching in costeffective ways in professional and vocational fields of study.

Dari kedua pendapat tersebut diperoleh suatu *statement* bahwa asesmen autentik dapat menjadi sebuah gerakan maju untuk menerapkan cara baru dalam memunculkan tugas belajar yang autentik (langsung) dengan memberikan kegiatan bermakna dan berguna bagi peserta didik melalui guru yang kompeten dalam mengembangkan instruksi-instruksi yang dimuat dalam tugas autentik.

3. Perbandingan Asesmen Autentik dengan Asesmen Tradisional

Seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, bahwa asesmen autentik menggambarkan hasil belajar peserta didik dari input, proses dan output belajar peserta didik. Sekilas setiap asesmen terlihat sama, yaitu menggambarkan

hasil belajar. Akan tetapi, terdapat perbedaan yang menjadi dasar perbandingan antara asesmen autentik dengan asesmen tradisional.

Dalam tulisan Festiyed (2015 : 16) yang dikutip dari O'Malley & Pierce 1996, h. 4 & 5, perbandingan antara asesmen autentik dengan asesmen tradisional beserta jenis-jenis asesmen autentik diuraikan sebagai berikut :

Tabel 1. Perbandingan asesmen autentik dengan asesmen tradisional

Asesmen Tradisional	Asesmen Autentik
Memilih/Merespon : Peserta didik memilih jawaban, menentukan pilihan, dan menjawab dengan uraian.	Melaksanakan kegiatan : Peserta didik melakukan aktivitas yang sesungguhnya sehingga memperoleh pengalaman belajar.
Dikondisikan : Aktivitas peserta didik dikondisikan sesuai dengan keinginan penguji, seperti memilih jawaban yang dikondisikan guru.	Kenyataan Hidup : Guru menilai kenyataan yang sesungguhnya peserta didik lakukan pada kehidupan nyata dalam waktu pendek.
Mengingat/ Menyatakan: Peserta didik mengingat atau menyatakan informasi yang mereka kuasai.	Konstruksi / Aplikasi : Asesmen Autentik memperhatikan peserta didik menganalisis atau mengaplikasikan ilmu dalam proses berkreasi, berinovasi atau mencipta..
Struktur Dirancang Guru: Peserta didik perlu berhati-hati untuk mengembangkan struktur yang guru harapkan, memenuhi target seperti yang guru inginkan.	Struktur Perilaku Dikembangkan Peserta Didik : Asesmen autentik memberi ruang kepada peserta didik mengembangkan konstruksi sesuai dengan keinginannya
Bukti Tidak Langsung: Dalam asesmen tradisional melalui tes pilihan ganda, misalnya, memperoleh bukti kompetensi peserta didik tidak langsung	Bukti Langsung : Dalam asesmen autentik guru memperoleh bukti langsung tentang perkembangan kompetensi yang ditunjukkan peserta didik secara langsung

Jenis asesmen autentik diuraikan sebagai berikut :

Tabel 2. Jenis-jenis asesmen autentik

Asesmen	Deskripsi	Keuntungan
Interview Lisan	Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada peserta didik tentang kegiatan, bacaan, dan minat	• Konteks informal dan santai

		• Dilakukan dari hari ke hari dengan tiap peserta didik • Mencatat pengamatan pada suatu panduan interview
Menceritakan kembali Cerita atau Bacaan	Peserta didik menceritakan kembali ide-ide pokok atau rincian tertentu dari bacaan yang dialami melalui mendengar atau membaca	• Peserta didik memproduksi laporan lisan • Dapat diskor pada komponen isi atau bahasa • Diskor dengan rubrik atau sejenis skala sikap (<i>rating scale</i>) • Dapat menentukan pemahaman membaca, strategi membaca, dan pengembangan bahasa
Contoh-contoh tulisan	Peserta didik menghasilkan makalah naratif, ekspositori, persuasif, atau referensi	• Peserta didik menghasilkan dokumen tertulis • Dapat diskor pada komponen isi atau bahasa • Dapat diskor dengan rubrik atau <i>rating scale</i> • Dapat menentukan proses-proses menulis
Proyek/Pameran	Peserta didik menyelesaikan proyek, bekerja secara individual atau berpasangan	• Peserta didik membuat presentasi formal, laporan tertulis, atau dua-duanya • Dapat mengamati produk-produk lisan atau tertulis dan keterampilan-keterampilan berfikir • Dapat diskor dengan rubrik atau <i>rating scale</i>
Eksperimen/ Demonstrasi	Peserta didik eksperimen atau menyelesaikan mendemonstrasikan penggunaan bahan	• Peserta didik membuat presentasi formal, laporan tertulis, atau dua-duanya • Dapat mengamati produk-produk lisan atau tertulis dan keterampilan-keterampilan berfikir • Dapat diskor dengan rubrik atau <i>rating scale</i>

Menyusun Butir-butir Jawaban	Peserta didik merespon dalam bentuk tulisan terhadap pertanyaan-pertanyaan <i>open-ended</i>	• Peserta didik menghasilkan laporan tertulis • Biasanya diskor pada informasi substantif atau keterampilan-keterampilan berfikir • Dapat diskor dengan rubrik atau <i>rating scale</i> • Dapat diskor dengan rubrik atau <i>rating scale</i>
Portofolio	Memusatkan pada koleksi karya peserta didik untuk menunjukkan kemajuan dari waktu ke waktu	• Memadukan informasi dari sejumlah sumber • Memberikan gambaran menyeluruh dari kinerja dan pembelajaran peserta didik • Keterlibatan dan komitmen peserta didik yang kuat • Menghimbau evaluasi-diri peserta didik

(O'Malley & Pierce 1996, h. 11 & 12)

4. Langkah-Langkah Pembuatan Asesmen Autentik

Untuk dapat membuat produk asesmen autentik diperlukan tahap-tahap atau langkah-langkah yang harus diikuti untuk mencapai kesesuaian produk asesmen dengan target yang diharapkan. Langkah pembuatan asesmen autentik dijabarkan dalam beberapa versi, yang pertama berupa *check list* kriteria asesmen autentik sebagai berikut :

Tabel 3. Langkah asesmen autentik

Check List Produk Asesmen Autentik	
Langkah 1	Menjabarkan indikator sesuai dengan SK dan KD
Langkah 2	Menjabarkan kisi-kisi dan nomor butir soal
Langkah 3	Menyusun Asesmen Autentik sesuai dengan indikator
Langkah 4	Menentukan bobot soal
Langkah 5	Menyusun rubrik penilaian
Langkah 6	Menentukan skor tertinggi dan terendah

(I Gede Sudirtha, 2017)

Dikutip dari sumber kedua, langkah-langkah pembuatan Asesmen Autentik ialah sebagaimana diuraikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Langkah pembuatan asesmen autentik

Langkah	Keterangan	Contoh
Langkah I menentukan capaian kemampuan akhir	Ditulis dalam pernyataan singkat yang harus diketahui atau mampu dilakukan peserta didik pada poin tertentu	Peserta didik mampu membuat grafik dengan benar
Langkah 2 memilih suatu tugas autentik	Mengkaji standar yang kita buat, dan mengkaji kenyataan (dunia) sesungguhnya. Menyiapkan tugas memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari	Menentukan nilai komponen tahanan melalui grafik
Langkah 3 mengidentifikasi kriteria untuk tugas	Kriteria adalah indikator-indikator dari kinerja yang baik pada sebuah tugas. Apabila terdapat sejumlah indikator, sebaiknya diperhatikan apakah indikator-indikator tersebut sekuensial (memerlukan urutan) atau tidak. Kriteria yang baik diantaranya adalah : • Dinyatakan dengan jelas dan singkat • Pernyataan tingkah laku, dapat diamati • Ditulis dalam bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik • Batasi jumlah kriteria pada tugas hanya sebatas unsur esensial • Tidak perlu mengukur setiap detail tugas • Kriteria lebih sedikit untuk tugas sederhana	• jenis grafik yang dibuat sesuai • digunakan titik awal dan interval yang sesuai untuk tiap grafik • digunakan skala yang sesuai pada tiap sumbu bergantung pada rentang data untuk sumbu tersebut • ada judul utama untuk grafik tersebut menjelaskan hubungan antara sumbu-sumbu pada grafik • sumbu-sumbu grafik di label dengan jelas • variabel bebas diletakkan pada sumbu X, dan variabel terikat pada sumbu Y • grafik dibuat dengan rapi dan disajikan dengan baik
Langkah 4 Menciptakan standar kriteria atau rubrik (rubrics)	Menyiapkan suatu rubrik analitis dan atau rubrik holistik Mencetak rubrik yang telah dibuat	Asesmen diri peserta didik seberapa baik peserta didik menampilkan tugasnya dengan mempertimbangkan kriteria secara keseluruhan

		Rubrik yang telah dibuat sebaiknya direview oleh rekan kerja, guru, atau pihak lain yang bisa dimintai saran
--	--	--

(Festiyed, 2017:107)

Selanjutnya dalam tulisan Siti Maryam dikutip dari Mueller (2013) menjelaskan bahwa langkah pembuatan Asesmen Autentik meliputi :

- a) identifikasi dan penentuan standar asesmen
- b) penentuan tugas autentik
- c) pembuatan kriteria tugas autentik
- d) pembuatan rubrik

Sumber yang telah disebutkan diatas merupakan referensi yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penentuan langkah pembuatan produk Asesmen Autentik Model Pembelajaran Learning Cycle 5E untuk materi Momentum, Impuls dan Gerak Harmonik Sederhana. Berdasarkan ketiga sumber tersebut dapat dikatakan bahwa langkah pembuatasesmen autentik meliputi :

- Langkah 1: Penetapan Indikator capaian akhir
- Langkah 2: Menentukan tugas autentik yang sesuai
- Langkah 3: Menentukan kriteria
- Langkah 4: Membuat rubrik asesmen

Langkah-langkah tersebut dijadikan acuan dalam pembuatan asesmen autentik pada penelitian ini.

D. *Learning Cycle 5E*

1. Pengertian Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Dalam jurnalnya, (Balci, Cakiroglu, dan Tekkaya 2006) menyatakan bahwa pembelajaran learning cycle adalah suatu model instruksional yang berdasarkan pada pendekatan konstruktivis sehingga dalam pelaksanaannya, peserta didik membangun pengetahuan mereka sendiri mengenai konsep yang mereka pelajari. Dalam penelitian ini, model pembelajaran learning cycle yang diterapkan adalah model 5E yang terdiri dari proses *engagement*, eksplorasi, eksplanasi, elaborasi, dan evaluasi.

2. Sintak Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Sesuai namanya, model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terdiri dari lima siklus belajar yang harus dilalui oleh peserta didik untuk memperoleh pencapaian kompetensi belajar. Siklus tersebut disebutkan dalam sintak model pembelajaran *Learning Cycle 5E* sebagai berikut :

a. *Engagement*

Tahap *engagement* bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat menempuh tahap selanjutnya dengan cara mengeksplorasi pengetahuan awal dan ide-ide mereka. Hal yang juga harus diperhatikan adalah mengetahui kemungkinan terjadinya miskonsepsi pada pembelajaran sebelumnya.

b. *Exploration*

Pada tahap ini, peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan kerjasama dalam kelompok-kelompok kecil tanpa pengajaran langsung dari guru. Tujuannya, untuk menguji prediksi, pengamatan, dan ide-ide yang akan dikembangkan oleh peserta didik. Bentuk kerjasama kelompok yang dilakukan, dapat berupa diskusi, percobaan sederhana, dan telaah literatur.

c. *Explanation*

Explanation merupakan tahap dimana guru harus mendorong peserta didik untuk dapat menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri. Guru bisa saja meminta bukti, klarifikasi, dan penjelasan dari peserta didik. Pada tahap ini peserta didik dapat menemukan dan menjelaskan istilah, konsep, prosedur, dan poin-poin penting yang sudah mereka dapatkan.

d. *Elaboration*

Pada tahap *elaboration*, peserta didik menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi yang baru. Bentuk kegiatan dalam tahap ini adalah praktikum dan problem solving. Pada tahap ini, peserta didik mengimplementasikan konsep dan keterampilan secara bersamaan.

e. *Evaluation*

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap efektivitas dalam bentuk evaluasi pengetahuan, keterampilan dan pemahaman konsep.

E. Validitas

Produk yang baik adalah produk yang valid. Lufri (2007:114) menyatakan “suatu instrument dikatakan valid bila instrument tersebut mampu mengukur apa yang diinginkan secara tepat”. Sementara itu, Rochmad (2012:13) berpendapat bahwa suatu hasil pengembangan (produk) dikatakan valid jika produk berdasarkan teori yang memadai (validitas isi) dan semua komponen produk pembelajaran satu sama lain berhubungan secara konsisten (validitas konstruk). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa validitas adalah asesmen terhadap ketepatan dan kelengkapan rancangan produk. Hasil validitas digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk agar produk digunakan sesuai dengan kebutuhan dan sesuai dengan tujuan. Validitas ada dua jenis, yaitu validitas internal rasional dan validitas empiris eksternal.

1. Validitas Internal

Validitas internal berhubungan dengan kriteria yang ada dalam produk. Sugiyono (2012:174) menyatakan “instrument yang mempunyai validitas internal atau rasional, bila kriteria yang ada dalam instrument secara rasional (teoritis) telah mencerminkan apa yang hendak diukur. Jadi kriterianya ada di dalam instrumen itu”.

Validitas internal rasional dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu sebagai berikut:

a. Construct validity (Validitas Konstruksi)

Validitas konstruksi mengacu kepada cara mengkonstruksi, dalam penelitian ini adalah cara membuat suatu produk. Validitas konstruksi suatu produk mengacu kepada teori yang relevan yang dijadikan dasar untuk menyusun suatu

produk. Uji validitas konstruksi dilakukan dengan berkonsultasi kepada ahli (Sugiyono, 2012:174)

b. Content validity (Validitas Isi)

Validitas isi mengacu kepada isi produk itu sendiri. Validitas isi berhubungan dengan penyusunan produk yang sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Uji validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan rancangan yang disusun dengan rancangan yang telah ada dan berkonsultasi kepada ahli (Sugiyono, 2012:174)

Suatu produk atau instrument dalam penelitian dikatakan valid apabila kriteria yang ada pada instrumen secara rasional mencerminkan apa yang sudah diukur. Sebuah produk dinyatakan memiliki validitas konten atau isi apabila telah menjawab “sejauh mana butir konten mencakup keseluruhan indikator. Sedangkan pada validitas construct / konstruk adalah ketika terdapat keterkaitan antara butir indikator instrumen, definisi operasional, dan konsep tentang variabel penelitian yang diukur.

2. Validitas Eksternal Empiris

Validitas empiris berhubungan dengan fakta-fakta yang telah terbukti. Uji validitas empiris dilakukan dengan membandingkan dengan standar yang telah ada dan kemudian dilanjutkan dengan analisis. Validitas produk dilakukan dengan langkah-langkah tertentu. Sugiyono (2012:414) menyatakan “validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Setiap pakar

diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya”. Pakar yang dimaksud adalah orang yang professional dalam bidangnya, seperti dosen dan guru atau yang mengerti tujuan dan substansi produk.

3. Analisis Validitas

Validasi produk asesmen autentik dinilai oleh dosen jurusan Fisika Universitas Negeri Padang. Uji statistik yang dilakukan dalam validitas adalah analisis deskriptif yang digambarkan melalui grafik. Pembobotan dilakukan berdasarkan skala Likert. Menurut Sugiyono (2012), skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang fenomena sosial. Jawaban setiap instrumen yang menggunakan skala Likert memiliki rincian skor sebagai berikut :

- a. Skor 5 untuk jawaban sangat setuju
- b. Skor 4 untuk jawaban setuju
- c. Skor 3 untuk jawaban sedikit setuju
- d. Skor 2 untuk jawaban tidak setuju
- e. Skor 1 untuk jawaban sangat tidak setuju

Analisis validitas menggunakan skala Likert dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Memberikan skor untuk setiap item jawaban
- b. Menjumlahkan skor tiap validator untuk seluruh indikator
- c. Memberikan nilai validitas dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$Nilai = \frac{skor\ total}{skor\ maksimum} \times 100\%$$

4. Kriteria Validitas Skala Likert

Kriteria validitas dalam penelitian digunakan untuk menjadi acuan tingkat kevalidan produk yang dibuat. Kriteria validitas dapat berupa tabel yang berisi skor validitas. Dengan menggunakan tabel kriteria validitas, dapat ditentukan apakah produk yang dibuat oleh peneliti sudah sangat valid, valid, kurang valid, atau tidak valid. Menurut Riduwan (2009 : 23).

Untuk menentukan validitas digunakan kriteria seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Kriteria Validitas Produk dengan Skala Likert

No	Persentase	Kriteria
1	0 – 20	Tidak Valid
2	21 – 40	Kurang Valid
3	41 – 60	Cukup Valid
4	61- 80	Valid
5	81 - 100	Sangat Valid

F. Materi Momentum, Impuls dan Gerak Harmonik Sederhana

1. Materi Momentum

1. Momentum

Pernahkah anda memikirkan perbedaan waktu yang dibutuhkan truk dan kereta api yang sedang melaju dengan kecepatan sama untuk berhenti? Diasumsikan koefisien gaya gesekan rem kedua kendaraan adalah sama, manakah diantara truk dan kereta api tersebut yang membutuhkan waktu lebih lama agar bisa berhenti? Perbedaan massa truk dengan massa kereta api memberikan pengaruh



Gambar 1: mobil truk dan kereta yang sedang melaju pada kecepatan yang sama

pada durasi pengereman truk dan kereta api. Truk yang bermassa lebih kecil akan lebih mudah berhenti daripada kereta api bukan? Misalnya truk dapat berhenti setelah supir menginjak rem pada jarak 10 meter. Sementara kereta api harus melakukan pengereman pada jarak 100 m agar tepat berhenti di stasiun.

Berdasarkan keterangan diatas, apakah yang menyebabkan hal itu terjadi? Truk dan kereta api masing-masing memiliki masa dan kecepatan. Ketika sebuah benda bermassa m melaju pada kecepatan v , benda tersebut menghasilkan gaya dengan arah yang sama dengan arah kecepatan benda. Gaya yang ditimbulkan oleh benda yang sedang bergerak disebut dengan momentum. Perbedaan massa

truk dengan kereta api menyebabkan perbedaan momentum. Momentum merupakan besaran fisika untuk menentukan besar gaya yang ditimbulkan oleh benda yang sedang bergerak. Besar nilai momentum suatu benda ditentukan sebagai hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda.

Secara matematis, momentum dirumuskan sebagai berikut:

$$P = m \cdot v \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

P : Momentum (kg m/s)

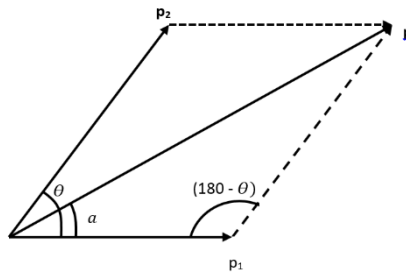
m : Massa Benda (kg)

v : Kecepatan Benda (m/s)

Jika kita perhatikan persamaan di atas maka kita dapat menentukan jenis besaran momentum, apakah termasuk besaran skalar atau besaran vektor. Massa merupakan besaran skalar, dan kecepatan merupakan besaran vektor. Perkalian sesama besaran vektor menghasilkan besaran vektor. Perkalian besaran skalar dengan vektor menghasilkan besaran vektor maka momentum merupakan besaran vektor.

Oleh karena momentum merupakan besaran vektor, apabila terjadi momentum dua benda yang membentuk sudut dapat diselesaikan dengan menjumlahkan vektor. Penjumlahan momentum mengikuti aturan penjumlahan vektor dengan metode jajar genjang, diuraikan sebagai berikut :

$$p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2 \cdot p_1 p_2 \cos \theta} \dots\dots\dots(9)$$



Gambar 2 Penjumlahan vektor momentum

Arah vektor resultan momentum (aturan sinus) :

$$\frac{p}{\sin(180-\theta)} = \frac{p_2}{\sin \alpha} \dots\dots\dots(10)$$

2. Impuls

Pernahkah anda menendang bola? Ketika sebuah bola diberi gaya dengan cara menendangnya, bola mengalami perubahan posisi. Gaya yang diberikan melalui tendangan terhadap bola merupakan gaya kontak. Gaya kontak berlang-



Gambar 3. Seorang anak menendang bola, bola mengalami perubahan posisi dan kecepatan

sung singkat, artinya limit waktu yang dilewati selama terjadi gaya kontak mendekati nol. Misalnya sebuah bola berada dalam keadaan diam dimana massa bola bernilai m , dan kecepatan bola v_1 . Bola tersebut diberi tendangan sehingga bola berpindah pada kecepatan v_2 . Gaya yang bekerja pada bola mempengaruhi kecepatan bola sehingga terjadi perubahan momentum pada bola. Gaya kontak yang anda berikan terhadap bola disebut dengan impuls. Impuls adalah peristiwa gaya yang bekerja pada benda dalam waktu singkat. Impuls didefinisikan sebagai hasil kali gaya dengan waktu.

Secara matematis, impuls dituliskan sebagai berikut :

$$I = F \cdot \Delta t \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

I : Impuls (Ns)

F : Gaya (N)

Δt : Waktu (s)

Ketika suatu partikel bermassa m diberi gaya F selama selang waktu Δt partikel tersebut bergerak dengan kecepatan:

$$v = v_0 + a \Delta t \dots\dots\dots(3)$$

Menurut Hukum II Newton :

$$F = m \cdot a \dots\dots\dots(4)$$

Dengan mensubstitusi persamaan (4) ke persamaan (2) :

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I = m \cdot a \cdot \Delta t$$

$$I = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot \Delta t$$

$$I = m(v_2 - v_1)$$

Keterangan :

F : Gaya (N)

m : Massa benda (kg)

a : Percepatan benda (m/s^2)

Δt : Selang waktu (s)

v_1 : Kecepatan awal (m/s)

v_2 : Kecepatan akhir (m/s)

3. Hubungan Momentum dan Impuls

Besarnya impuls sangat sulit diukur secara langsung. Namun, ada cara yang lebih mudah untuk mengukur impuls yaitu dengan bantuan momentum. Berdasarkan Hukum II Newton, apabila suatu benda dikenai suatu gaya, maka benda akan dipercepat.

Secara matematis, Hukum II Newton dapat ditulis :

$$F = m \cdot a \dots\dots\dots(5)$$

Maka besar percepatan rata-rata benda adalah :

$$a = \frac{F}{m} \dots\dots\dots(6)$$

Kita tahu bahwa percepatan adalah :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \dots\dots\dots(7)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (6) ke persamaan (7) maka

$$\frac{F}{m} = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

$$F \cdot \Delta t = m (V - V_0)$$

$$I = m \cdot V - m \cdot V_0$$

$$I = p - p_0$$

diperoleh :

Dari uraian di atas, maka impuls merupakan perubahan momentum.

Terjadinya peristiwa tumbukan selalu melibatkan paling sedikit dua buah benda. Misalnya bola billiard A bergerak dengan kecepatan v_a bertumbukan dengan bola billiard B dengan kecepatan v_b momentum partikel sebelum tumbukan tentu saja merupakan jumlah momentum A dengan momentum B. Setelah terjadi tumbukan, besar momentum partikel merupakan jumlah

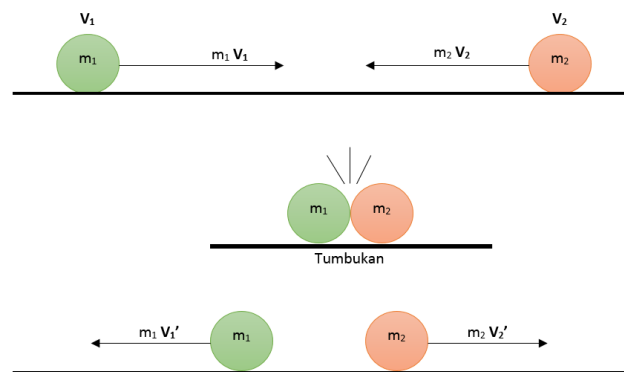
4. Hukum Kekekalan Momentum

momentum A' dan momentum B'. Hukum Kekekalan Momentum yang menjelaskan mengenai tumbukan pertama kali dikemukakan oleh **John Willis**, **Christopher Warren**, dan **Christian Huygens**. Hukum Kekekalan Momentum menyatakan bahwa

“Jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, maka momentum total sesaat sebelum sama dengan momentum total sesudah tumbukan”

Hal ini menunjukkan bahwa jika tidak ada gaya yang mempengaruhi, dua benda yang mengalami tumbukan memiliki nilai momentum yang sama sebelum dan sesudah tumbukan. Setelah terjadi tumbukan, kecepatan benda yang bertumbukan mengalami perubahan. Perubahan kecepatan berbeda dengan perubahan kelajuan. Pada perubahan kelajuan, yang mengalami perubahan hanya nilai besarnya saja. Akan tetapi, pada perubahan kecepatan terdapat dua perubahan yaitu nilai dan arahnya.

Jika dua buah benda bermassa m melaju pada kecepatan v , maka cara kerja momentum dan prinsip Hukum Kekekalan Momentum dapat diuraikan sebagaimana pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Momentum benda sebelum dan setelah tumbukan bernilai sama

Dua buah bola pada gambar diatas bergerak berlawanan arah saling mendekati. Bola pertama bermassa m_1 bergerak dengan kecepatan v_1 . Sedangkan bola kedua bermassa m_2 dengan kecepatan v_2 . Jika kedua bola berada pada lintasan yang sama dan lurus, maka pada suatu saat bola akan bertumbukan.

Dengan analisis gaya tumbukan bola pada gambar 4 sesuai dengan pernyataan Hukum III Newton yang berbunyi

“Jika benda pertama mengerjakan gaya terhadap benda kedua, maka benda kedua akan mengerjakan gaya kepada benda pertama yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan”

. Kedua bola saling menekan dengan gaya F yang sama besar, tetapi arahnya berlawanan. Akibat adanya gaya aksi dan reaksi dalam selang waktu Δt tersebut, setelah terjadi tumbukan kedua bola bergerak masing-masing dengan kecepatan sebesar v_1' dan v_2' . Secara matematis, Hukum III Newton dituliskan

$$F_{aksi} = -F_{reaksi} \dots\dots\dots(9)$$

sebagai berikut.

Kedua gaya sama-sama bekerja dalam selang waktu tertentu, yang apabila diturunkan akan menghasilkan :

$$p_1 + p_2 = p_1' + p_2' \dots\dots\dots(10)$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \dots\dots\dots(11)$$

5. Tumbukan

Interaksi dua buah benda pada peristiwa tumbukan diawali dengan kedua benda bergerak saling mendekati, kemudian terjadi kontak antara kedua benda, dan kedua benda saling menjauh setelah tumbukan selesai. Pada pembahasan ini, kedua benda yang bergerak saling mendekati diasumsikan memiliki kecepatan konstan. Setelah tumbukan, benda bergerak dengan kecepatan yang berbeda.

Kecepatan akhir benda yang mengalami tumbukan dapat ditentukan apabila kecepatan awal dan karakteristik tumbukan diketahui.

Jika energi kinetik total kedua benda setelah tumbukan tidak mengalami perubahan, kondisi ini disebut dengan *tumbukan elastis*. Tetapi jika energi kinetik benda setelah tumbukan tidak sama dengan energi kinetik total sebelum tumbukan, kondisi ini dinamakan *tumbukan tidak elastis*.

Tumbukan yang terjadi bila titik pusat benda yang satu menuju ke titik pusat benda yang lain disebut dengan *tumbukan sentral*. Peristiwa tumbukan antara dua buah benda dapat keduanya bergerak saling menjahui. Ketika benda tersebut mempunyai kecepatan dan massa, maka benda itu pasti memiliki momentum ($\mathbf{p} = m \cdot \mathbf{v}$) dan juga Energi kinetik ($EK = \frac{1}{2} m \cdot v^2$).

Perbedaan tumbukan tersebut dapat diketahui berdasarkan nilai koefisien restitusi.

$$e = - \frac{(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1} \dots\dots\dots (12)$$

Tumbukan dibagi menjadi jenis dengan masing-masing nilai koefisien restitusi sebagai berikut :

1) Tumbukan lenting sempurna

Tumbukan lenting sempurna terjadi apabila energi kinetik benda sebelum dan setelah tumbukan bernilai sama. Ada dua bentuk tumbukan lenting

sempurna. Yang pertama, ketika sebuah bola billiard berwarna putih dengan kecepatan v menumbuk bola billiard berwarna merah yang sedang diam sehingga kedua bola memiliki kecepatan v setelah mengalami tumbukan dengan jumlah energi kinetik yang sama dengan energi kinetik sebelum terjadi tumbukan. Yang kedua, ketika bola billiard putih dengan kecepatan v menumbuk sebuah bola billiard berwarna merah sehingga bola putih menggantikan bola merah sedangkan bola merah bergerak dengan kecepatan yang sama dengan bola putih. Artinya, seluruh energi kinetik yang ada pada bola putih dipindahkan ke bola merah. Pada fenomena ini koefisien restitusi bernilai penuh ($e = 1$). Untuk menyelesaikan kasus tumbukan lenting sempurna, dapat dilakukan dengan persamaan (11).

2) Tumbukan lenting sebagian

Pada umumnya, tumbukan yang terjadi bersifat lenting sebagian sehingga koefisien restitusi bernilai antara 0 sampai 1 dapat dituliskan sebagai $e = 0 < e < 1$. Misalnya bola tenis atau bola golf yang dilepaskan pada ketinggian h_1 diatas lantai akan mengalami tumbukan sehingga bola memantul pada ketinggian h_2 dimana h_2 lebih kecil nilainya daripada h_1 . **Koefisien restitusi** (dilambangkan dengan e) merupakan negative perbandingan antara kecepatan relative sesaat sesudah tumbukan dengan kecepatan relative sesaat sebelum tumbukan pada tumbukan 1 dimensi. Secara matematis pernyataan mengenai koefisien restitusi dituliskan pada persamaan (12). Kasus tumbukan lenting sebagian dapat diselesaikan menggunakan persamaan (12) kemudian menggunakan persamaan (11)

3) Tumbukan tidak lenting sama sekali

Tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi apabila energi kinetik benda sebelum tumbukan digunakan bersama sebagai satu system setelah terjadi tumbukan. Misalnya, kita menempatkan sebuah bola pada lantai licin sejauh 3 m. bola tersebut dilempari dengan segumpal tanah liat atau dapat diganti dengan plastisin. Ketika tanah liat atau plastisin mengenai bola, keduanya menempel dan berpindah bersamaan setelah terjadi tumbukan. Kasus tumbukan tidak lenting sama sekali memiliki nilai koefisien restitusi e dengan nol ($e = 0$). Kasus tumbukan lenting sebagian diselesaikan menggunakan **Hukum Kekekalan Momentum** yaitu persamaan (11). Oleh karena massa kedua benda mengalami perubahan setelah terjadi tumbukan, maka persamaan (11) dituliskan menjadi:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v' \dots\dots\dots(13)$$

Setelah terjadi tumbukan, kedua benda berada pada satu sistem maka berlaku hubungan kecepatan sesudah tumbukan sebagai berikut:

$$v_2' = v_1' = v' \dots\dots\dots(14)$$

2. Materi Gerak Harmonik Sederhana

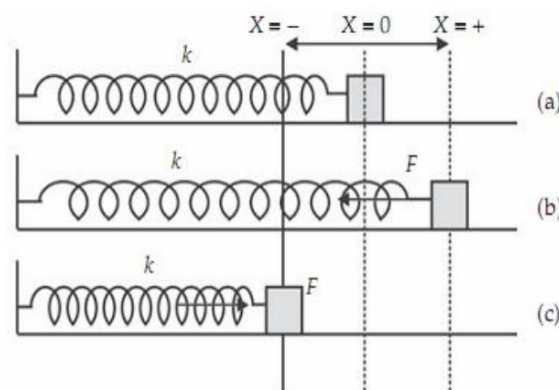
1. Gaya Pemulih dan Persamaan Gerak Harmonik Sederhana

Pernahkah Anda bermain ayunan atau melihat orang bermain ayunan? Dalam permainan tersebut, anda bergerak bolak-balik kedepan dan kebelakang atau ke atas-ke bawah. Atau saat pemain drum memukul drum, akan tampak

bahwa kulit drum bergerak bolak-balik naik-turun. Tahukah anda gedung-gedung tinggi juga mengalami getaran pada saat ditiup oleh angin yang kuat.

Sekilas tidak begitu terlihat tetapi sebenarnya gedung dapat bergetar sejauh 1 hingga 2 meter sesuai dengan ketinggian gedung tersebut dan kekuatan angin yang menerpanya. Apakah yang membuat sebuah benda dapat bergetar?

Perhatikan gerak benda bermassa m yang dihubungkan dengan pegas



Sumber : Bab 4 Getaran Harmonik.pdf

Gambar 1 : Gaya pemulih yang bekerja pada suatu benda yang dihubungkan pada pegas sebanding dengan simpangannya dari kedudukan seimbang $x=0$. **a)** ketika pegas sedang berada di titik kesetimbangan **b)** ketika x positif (pegas ditarik), gaya pemulih ke kiri **c)** ketika x negatif (pegas tertekan), gaya pemulih ke kanan

horizontal pada lantai yang licin (gesekan diabaikan) pada Gambar 1!. Telah kita ketahui bahwa jika pegas diberikan simpangan x (ditarik atau ditekan sejauh x) pegas akan memberikan gaya sebesar $F = kx$.

Ketika pegas belum diberikan simpangan (ditarik atau ditekan) pegas berada pada titik kesetimbangan. Pada posisi kesetimbangan, simpangan $x=0$

sehingga gaya pegas $F = -kx = 0$. Jika benda ditarik ke kanan kemudian dilepaskan, maka pegas akan menarik benda kembali ke arah posisi keseimbangan ($x = +$). Sebaliknya, ketika benda ditekan ke kiri ($x = -$) kemudian dilepaskan, maka pegas akan mendorong benda ke kanan, menuju posisi kesetimbangan. Pada gambar terlihat bahwa pada titik kesetimbangan tidak bekerja gaya pegas sebab ($F=0$). Akan tetapi pada posisi $x=0$, benda m telah memiliki kecepatan dalam arah ke kiri sehingga benda m terus bergerak ke kiri. Begitu simpangan x negatif (ke kiri), maka benda m akan mendapat gaya pegas $F=-kx$ ke arah kanan. Gaya pegas yang berlawanan arah dengan simpangan memperlambat gerak benda sehingga benda berhenti sesaat dititik terjauh kiri dimana $x=-A$ dan persamaan gaya pegas $F = -kx$ menjadi $F = kA$ yang positif (berarah ke kanan) akan menggerakkan benda ke kanan untuk kembali melalui titik kesetimbangannya. Begitu seterusnya, *benda bergerak bolak-balik di sekitar titik kesetimbangan*. Gerak tersebut disebut dengan ***Gerak harmonik sederhana***.

Contoh gerak harmonik antara lain adalah gerakan benda yang tergantung pada sebuah pegas, dan getarannya sebuah bandul. Untuk memahami gerak harmonik, kita dapat mengamati gerakan sebuah benda yang diletakkan pada lantai licin dan diikatkan pada sebuah pegas.

Perhatikan gambar 1! Apakah yang menyebabkan benda bermassa m pada pegas horizontal dapat bergerak bolak-balik? Hal itu terjadi karena adanya gaya $F = - kx$. Gaya pegas selalu sebanding dengan simpangan x dan selalu berlawanan arah dengan simpangan x . Simpangan disebut juga sebagai

amplitude getaran. Amplitudo getaran yang biasa disimbolkan dengan huruf A merupakan besar perpindahan maksimum dari titik kesetimbangan.

Gaya yang selalu sebanding dengan simpangan dan selalu berlawanan arah tersebut disebut dengan ***gaya pemulih***. Robert Hooke merumuskan besarnya gaya pemulih sebagai berikut :

$$F_p = -kx \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

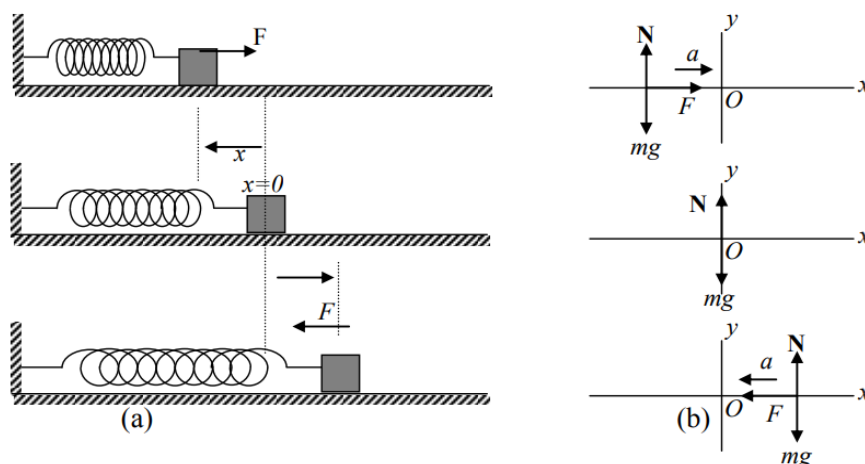
F_p : besar gaya pemulih (N)

k : konstanta pegas

x : simpangan (m)

2. Mekanisme Gerak Harmonik Sederhana

Sebelum kita membahas tentang penyebab getaran, ada baiknya kita tinjau suatu sistem massa pegas seperti pada Gambar 2. Dari sini nanti kita akan dapatkan jawaban mengapa getaran bisa terjadi.



Sumber : Fisika Dasar 2, Bab 4 Getaran Harmonik

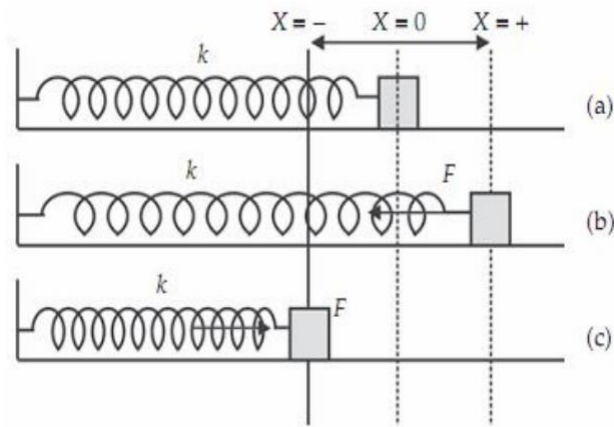
Gambar 2 : a.) Jika benda berada pada sisi kiri dari posisi kesetimbangan, pegas yang tertekan memberikan gaya ke arah kanan. Jika benda ada pada posisi kesetimbangan, pegas tidak mengerjakan gaya pada benda. Jika benda di sebelah kanan titik setimbang, pegas yang teregang akan memberikan gaya ke kiri pada benda.. b.) Diagram bebas gaya-gaya yang bekerja pada benda yang dikaitkan pada pegas

Suatu benda dengan massa m diikatkan pada pegas dan bergerak pada sistem pemandu horizontal tanpa gesekan sehingga benda hanya bergerak sepanjang sumbu x . Gaya pegas adalah satu-satunya gaya horizontal yang bekerja pada benda. Resultan gaya dalam komponen vertikal sama dengan nol.

3. Persamaan Simpangan Gerak Harmonik Sederhana

Besaran-besaran x v a dan F merujuk pada komponen- x dari posisi, kecepatan, percepatan, dan vektor gaya. Kita pilih sistem koordinat O terletak pada posisi kesetimbangan sistem. Dapat terlihat bahwa saat benda menyimpang dari titik kesetimbangannya, gaya pegas cenderung untuk memulihkannya ke posisi kesetimbangan kembali. Gaya dengan karakteristik seperti itu disebut gaya pemulih (*restoring force*). Gaya inilah yang paling bertanggung jawab sebagai penyebab gerak osilasi (getaran).

Perhatikan gambar 1 disamping! Ketika pegas ditarik sejauh x atau ditekan sejauh x maka satu-satunya gaya yang bekerja pada benda



m adalah $F = -kx$. Menurut Hukum II Newton, $F = ma$. Maka secara matematis dapat dituliskan :

$$ma = -kx \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{atau } ma + kx \dots\dots\dots (3)$$

dengan x sebagai posisi, percepatan (a) adalah turunan kedua dari x sehingga persamaan (2) berubah dapat ditulis sebagai berikut :

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$$

Bagi kedua persamaan dengan m . sehingga diperoleh :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0 \dots\dots\dots (4)$$

Persamaan (4) adalah persamaan diferensial homogeny orde kedua . Secara matematis persamaan tersebut memiliki fungsi sinusoidal, yaitu sebagai berikut :

$$x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0) \quad \text{atau} \quad x(t) = A \cos(\omega t + \theta_0) \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

A : amplitudo atau simpangan (m)

ω : frekuensi sudut (rad/s)

$\theta = + \theta_0$: sudut fase (rad)

θ_0 : sudut fase awal (rad)

4. Besaran Pada Gerak Harmonik Sederhana

a. Periode dan Frekuensi Gerak Harmonik Sederhana

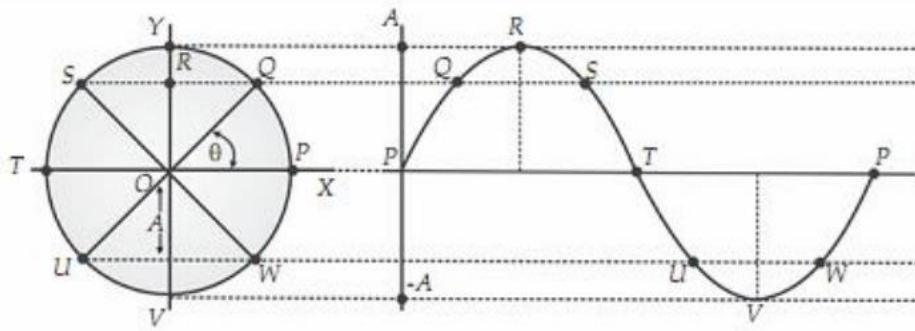
Periode getaran yang biasa disimbolkan dengan T merupakan waktu yang diperlukan untuk satu kali getaran. Sedangkan frekuensi getaran dilambangkan dengan f adalah banyaknya getaran yang dihasilkan dalam satuan waktu. Satuan SI untuk frekuensi adalah hertz. 1 hertz atau $1\text{Hz} = 1$ getaran/sekon. Hubungan antara periode dengan frekuensi secara matematis sebagai berikut :

$$f = \frac{1}{T} \dots\dots\dots (6.a)$$

Frekuensi getaran disimbolkan dengan ω didefinisikan sebagai :

$$\omega = 2\pi f \dots\dots\dots$$

Pada dasarnya, gerak harmonik merupakan gerak melingkar beraturan pada salah satu sumbu utama. Simpangan getaran harmonik sederhana dapat dianggap sebagai proyeksi partikel yang bergerak melingkar beraturan pada diameter lingkaran. Gambar berikut melukiskan sebuah partikel yang bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan sudut ω dan jari-jari A . Anggap mula-mula partikel berada di titik P.



Sumber : Fisika Dasar 2, Bab 4 Getaran Harmonik

Gambar 8 : Proyeksi gerak melingkar beraturan terhadap sumbu Y merupakan getaran harmonik sederhana

Oleh karena itu, periode dan frekuensi pada pegas dapat ditentukan dengan menyamakan antara gaya pemulih ($F = -kx$) dengan gaya sentripetal

$$(F = -4\pi^2 m f^2 x)$$

maka kedua persamaan dapat disubstitusikan sehingga :

$$\begin{aligned} -4\pi^2 m f^2 x &= -kx \\ -4\pi^2 m f^2 &= -k \dots\dots\dots(7) \end{aligned}$$

Jadi, frekuensi gerak harmonik sederhana ditentukan sebagai berikut :

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \dots\dots\dots(8)$$

Sedangkan periode gerak harmonik sederhana ditentukan dengan :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \dots\dots\dots(9)$$

Selain dipandang sebagai gerak melingkar pada salah satu sumbu utama, periode gerak harmonik ditentukan berdasarkan ***persamaan simpangan*** yaitu :

Percepatan gerak harmonik dapat dituliskan :

$$x(t) = A \sin (\omega t + \theta_0)$$

$$a = -\omega^2 x \dots\dots\dots(10)$$

Kita substitusikan persamaan awal gaya pada pegas $F = -k x$ dimana

$F = m a$ Sehingga:

$$F + kx = 0$$

$$m a + kx = 0$$

$$m (-\omega^2 x) + kx = 0$$

$$m\omega^2 x = kx$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

Kita tahu bahwa $\omega = 2\pi f$ dan $f = \frac{1}{T}$ maka periode dan frekuensi gerak harmonik sederhana dapat dituliskan sebagaimana pada persamaan (8) dan (9). Periode getaran benda pada ujung pegas menggunakan persamaan (8), hanya berlaku jika pengamat beracuan pada pegas yang bergetar. Kondisi ini berlaku jika pegas dan pengamat dalam keadaan diam di posisi yang sama. Berbeda halnya jika sistem dibawa oleh A yang bergerak translasi, diamati oleh B yang diam. Atau A dan B berada pada lokasi yang berbeda. Bagaimana kasusnya

dengan bandul sederhana? Untuk bandul dengan panjang tali L dan dipengaruhi oleh gaya gravitasi g , maka frekuensi sudut bandul sederhana dapat dituliskan :

b. Kecepatan Benda Pada Gerak Harmonik Sederhana

Kecepatan benda yang bergerak harmonik sederhana dapat diperoleh dari turunan pertama persamaan simpangan.

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt}(A \sin \omega t)$$

$$v_x = \omega A \cos \omega t \dots\dots\dots(12)$$

Karena nilai maksimum dari fungsi cosinus adalah satu, maka kecepatan maksimum, maka kecepatan maksimum gerak harmonik sederhana adalah :

$$v_{maks} = \omega A \dots\dots\dots(13)$$

c. Percepatan Gerak Harmonik Sederhana

Percepatan benda yang bergerak harmonik sederhana dapat diperoleh dari turunan pertama persamaan kecepatan atau turunan kedua persamaan simpangan.

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d}{dt}(\omega A \cos \omega t) = \omega A \frac{d(\cos \omega t)}{dt} \dots\dots\dots(14)$$

Jika persamaan (14) dilanjutkan, maka diperoleh persamaan percepatan benda pada gerak harmonik sederhana sebagai berikut :

$$a_x = -\omega^2 x \text{ atau } a_x = -\omega^2 A \dots\dots\dots(15)$$

Karena nilai maksimum dari simpangan adalah sama dengan amplitudonya ($x = A$).

d. Energi Pada Getaran Harmonik

Untuk sistem massa-pegas jika tidak ada gaya nonkonservatif (misal gaya gesekan) yang bekerja pada sistem maka energi total sistem (kinetik + potensial) bersifat kekal. Oleh karena energi potensial sebuah pegas dengan konstanta gaya k yang teregang sejauh x dari kesetimbangannya adalah :

$$U = \frac{1}{2} kx^2 \dots\dots\dots(12)$$

Sedangkan energi kinetik sebuah benda bermassa m yang bergerak dengan kelajuan v adalah:

$$EK = \frac{1}{2} mv^2 \dots\dots\dots(13)$$

Berdasarkan persamaan diatas, energi total pada pegas atau bandul yang berosilasi merupakan jumlah dari energi potensial dan energi kinetik. Energi ini bersifat kelas jika tidak ada gaya *nonkonservatif* yang mempengaruhi sistem. Gaya nonkonservatif yang dimaksud adalah gaya dari luar berupa gaya gesek, atau gangguan lain yang diberikan dengan sengaja.

Maka :

$$E_{total} = \frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} mv^2 \dots\dots\dots(14)$$

Saat simpangan maksimum, $x = A$, dengan kecepatan nol maka :

$$E_{total} = \frac{1}{2} kA^2 \dots\dots\dots(15)$$

H. Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Selain penelitian ini, terdapat penelitian terdahulu yang relevan. Penelitian relevan yang pertama yaitu dilakukan oleh Prof. Dr. Festiyed pada tahun 2015, penelitian beliau mengenai *Penerapan Model Problem Based Learning (PBL)*

Dengan Asesmen Autentik Pada Materi Gerak, Gelombang, Bunyi, Dan Cahaya Terhadap Kompetensi IPA Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri Kubung.

penelitian tersebut menggambarkan penerapan model pembelajaran PBL dengan menggunakan asesmen autentik. Dengan tipe penelitian kuasi eksperimen, dan menggunakan instrumen tes tertulis untuk aspek pengetahuan, instrument asesmen diri, dan asesmen keterampilan. Penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa kelas yang menggunakan model PBL dengan asesmen autentik memberikan peningkatan kompetensi pengetahuan, kompetensi sikap, dan kompetensi keterampilan, dengan spesifikasi 80.42 , 89.29 , dan 91.96 .

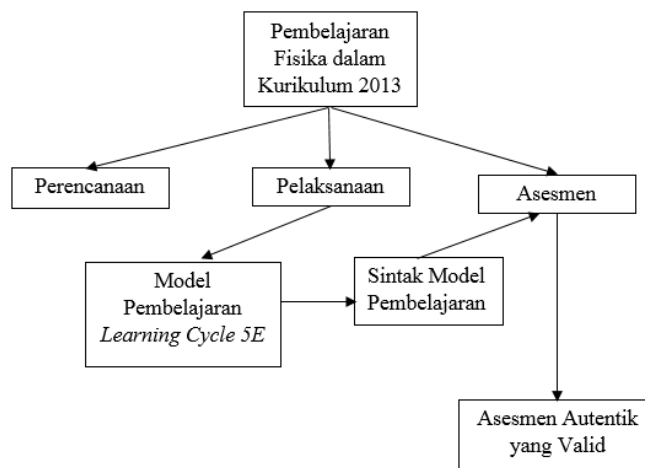
Penelitian terdahulu yang relevan kedua adalah yang dilakukan oleh Timma Dormauli Siallagan, Syamsurizal dan Bambang Hariyadi pada tahun 2016. Judul penelitiannya adalah *Pengenmbangan Instrument Asesmen Autentik Berbasis PBL Pada Materi Dampak Pencemaran Bagi Kehidupan Di Sekola Menengah Pertama.* Penelitian ini mengembangkan format asesmen autentik untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik. Metode penelitian yang dijalankan adalah Model Pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*) yang dikembangkan oleh Carrey tahun 2011.

I. Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran fisika pada kurikulum 2013 sangat bergantung pada tiga aspek besar yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan asesmen. Sebelum proses belajar dilaksanakan, diperlukan persiapan perangkat mengajar. pada pelaksanaan proses pembelajaran, diterapkan berbagai model pembelajaran salah satunya ialah

model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Melalui sintak-sintak yang ada pada model pembelajaran dengan bantuan perangkat mengajar, model pembelajaran digunakan dari mulainya pelaksanaan proses pembelajaran hingga proses pembelajaran itu selesai. Dari proses tersebut, peserta didik memperoleh hasil belajar sesuai dengan kapabilitasnya untuk memenuhi tuntutan kompetensi belajar. Oleh karena itu dibutuhkan asesmen untuk menggambarkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan pemikiran tersebut, peneliti menggambarkan kerangka berpikir pada diagram berikut :



Gambar 1. Kerangka berpikir

J. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir yang sudah ada, maka pertanyaan penelitian ini apakah produk yang dihasilkan dari pembuatan asesmen autentik untuk model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi Momentum, Impuls dan Gerak Harmonik Sederhana ini valid ?

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian mengenai pembuatan asesmen autentik model pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk SMA telah selesai dilaksanakan. Berdasarkan hasil pembuatan produk lembar kegiatan asesmen dan validasi yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Asesmen autentik model pembelajaran *Learning Cycle 5E* materi momentum, impuls dan gerak harmonik sederhana untuk SMA kelas X dibuat menggunakan langkah-langkah pembuatan asesmen autentik dari O'Malley dan disusun dengan langkah yang sesuai dengan penyusunan bahan ajar berdasarkan Depdiknas tahun 2008. Langkah-langkah tersebut yaitu analisis kurikulum, menyusun peta, menentukan judul, dan menulis lembar kegiatan sesuai dengan struktur dari Depdiknas.
2. Asesmen autentik model pembelajaran *Learning Cycle 5E* materi momentum, impuls dan gerak harmonik sederhana untuk SMA kelas X melewati uji validitas sebanyak dua kali dengan empat orang validator. Nilai validasi pertama sebesar 80,12 dan validasi kedua sebesar 86,57 sehingga lembar kegiatan asesmen autentik berada pada kriteria sangat valid.

B. Saran

Berdasarkan penelitian pembuatan asesmen autentik model pembelajaran *Learning Cycle 5E* materi momentum, impuls dan gerak harmonik sederhana untuk

SMA kelas X yang telah dilakukan, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Asesmen autentik model pembelajaran *Learning Cycle 5E* materi momentum, impuls dan gerak harmonik sederhana untuk SMA kelas X untuk dapat digunakan dalam pembelajaran oleh guru di sekolah. Asesmen ini belum banyak diterapkan di sekolah sehingga patut dicoba kepada peserta didik.
2. Mengetahui efektifitas asesmen autentik model pembelajaran *Learning Cycle 5E* materi momentum, impuls dan gerak harmonik sederhana untuk SMA kelas X untuk dapat diproduksi secara massal.
3. Pengembangan Asesmen autentik model pembelajaran *Learning Cycle 5E* materi momentum, impuls dan gerak harmonik sederhana untuk SMA kelas X pada materi lain dan dikembangkan pada setiap tingkatan kelas karena dapat membantu proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rhineka Cipta
- Balci, Sibel, Jale Cakiroglu, dan Ceren Tekkaya. 2006. “*Engagement, Exploration, Explanation, Extension, and Evaluation (5E) Learning Cycle and Conceptual Change Text as Learning Tools.*” *Biochemistry and Molecular Biology Education* 34 (3) :199–203.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas
- Emtha. 2016. *Asesmen dalam Kurikulum 2013*. Bandung : Buana Press
- Festiyed. 2015. *Penerapan Model Problem Based Learning Dengan Asesmen Autentik Pada Materi Gerak, Gelombang, Bunyi, Dan Cahaya Terhadap Kompetensi IPA Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 4 Kubung*. *Pillar of Physics Education* (vol. 3:1)
- Festiyed. 2015. *Paradigma Pembelajaran Fisika Dan Asesmen Autentik Untuk Mewujudkan Generasi Emas Yang Kolaboratif, Kooperatif, Kompetitif Dan Berkarakter* : dalam Seminar Nasional dan Kuliah Umum Universitas Sriwijaya, Palembang
- Festiyed, Djamas, Djusmaini. 2016. *Modul mata kuliah pengembangan evaluasi dan asesmen proses pembelajaran fisika*. Padang : Universitas Negeri Padang
- Festiyed. 2017. *Evaluasi Pembelajaran Fisika*. Padang : Sukabina Press
- Kunandar. 2015. *Asesmen Autentik (Asesmen Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013) Edisi Revisi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Kurniasih & Sani, Berlin. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya. Kata Pena
- Lufri. 2007. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Padang: UNP Pres.
- Lusiana, Naning, Linda Kurniawati, dan Akhmad Budi Mulyanto. t.t. “*Analisis Miskonsepsi Siswa Pokok Bahasan Momentum Dan Impuls Di Kelas Xii Ipa.4 Sma Negeri 4 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016,*” 17.
- Machin, A. 2014. “*Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter Dan Konservasi Pada Pembelajaran Materi Pertumbuhan.*” *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 3 (1). <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2898>.

- Mulyasa. 2014. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Muslim, A Suhandi, dan M G Nugraha. 2017. "Development of Reasoning Test Instruments Based on TIMSS Framework for Measuring Reasoning Ability of Senior High School Student on the Physics Concept." *Journal of Physics: Conference Series* 812 (Februari): 012108. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012108>
- Nurbayah, Syarifah. 2014. *Asesmen Sikap – Lampiran Rubrik Asesmen Sikap*. Diakses pada 5 Mei 2019 : www.scribd.com
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 66 Tahun 2016 : UU No 20 Tahun 2003. Jakarta: Depdiknas
- Poerwati, Endah & Safan, Amri. 2013. *Panduan Memahami Kurikulum 2013 Sebuah Inovasi Struktur Kurikulum Penunjang Masa Depan*. Jakarta. PT Prestasi Pustakaraya.
- Riduwan. 2012. *Pengantar Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi Dan Bisnis*. Bandung : alfabeta
- Rochmad. 2012. "Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika". *Jurnal Kreano* (Volume 3: Nomor 1).
- Saifullah, A. M., S. Sutopo, dan H. Wisodo. 2017. "SHS Students' Difficulty in Solving Impulse and Momentum Problem." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 6 (1). <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.9593>.
- Suardana, I Kade. 2007. "Asesmen Portopolio Dalam Pembelajaran," 13.
- Sugiana, I. Nyoman, Ahmad Harjono, Hairunnisyah Sahidu, dan Gunawan Gunawan. 2017. "Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Berbantuan Media Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa Pada Materi Momentum Dan Impuls." *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 2 (2): 61–65.
- Sugiyono. 2012. *Metode penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Ültay, E. 2012. "Implementing REACT strategy in a context-based physics class: Impulse and momentum example." *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies* 4 (1): 233–240.
- Uno, Hamzah B dan Koni, Satria. 2014. *Asesmen Pembelajaran*. Jakarta : Bumi Aksara
- UU RI Nomor 20 Tahun 2003; PP RI Nomor 19 Tahun 2005

Wiggins, Grant (1990). *The Case For Authentic Assessment. Practical Assessment, Research & Evaluation*, 2(2)

Yusuf, Muri. 2015. “*Asesmen dan Evaluasi Pendidikan*”. Jakarta : Penerbit Kencana

http://www.deakin.edu.au/_data/assets/pdf_file/0005/268511/AUTHENTIC-ASSESSMENT.pdf diakses Padang, 7 Mei 2019

<http://jonathan.mueller.faculty.noctrl.edu/toolbox/whatisit>.