

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 E-Modul

a. Pengertian E-modul

E-modul secara bahasa berasal dari dua kata, yaitu “e” atau “elektronik” dan “modul”. “e” atau “elektronik” merupakan kata yang merujuk pada kata *e-learning* atau *electronic learning* yaitu pembelajaran yang memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dengan menggunakan media online dan teknologi web untuk proses pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar (Solihudin, 2018).

Modul merupakan suatu satuan kegiatan pembelajaran yang dirancang dan didesain bertujuan untuk memberikan bantuan kepada siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan dengan materi pembelajaran yang diorganisasikan sesuai dengan kemampuan pribadi individu sehingga mampu memaksimalkan kemampuan intelektualnya (Solihudin, 2018). Pendapat lain menyatakan bahwa modul pembelajaran yaitu suatu bahan belajar yang disusun dengan cara sistematis berdasarkan kurikulum yang berlaku serta dikemas berbentuk satuan pembelajaran terkecil sebagai bahan untuk dipelajari secara mandiri dalam waktu tertentu (Sidiq & Najuah, 2020). Sehingga dapat disimpulkan bahwa Modul merupakan suatu bahan ajar yang disusun sistematis berdasarkan kurikulum yang digunakan dalam bentuk satuan kegiatan belajar yang direncanakan dan didesain untuk memberikan bantuan kepada siswa untuk mencapai tujuan-tujuan pembelajaran yang disusun untuk dipelajari secara mandiri dalam waktu tertentu.

Berdasarkan pengertian di atas, maka e-modul atau modul elektronik yaitu bahan ajar yang disusun berdasarkan kurikulum tertentu yang sudah direncanakan untuk dipelajari secara mandiri dalam bentuk satuan pembelajaran serta bertujuan untuk membantu siswa dalam mencapai tujuan

pembelajaran yang dipadukan dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

b. Manfaat Modul

Modul memiliki beberapa manfaat bagi subjek pendidikan baik itu pendidik maupun siswa. Manfaat bagi pendidik (Kurniawan et al., 2015), di antaranya yaitu:

- 1) Menghilangkan rasa ketergantungan proses pembelajaran dengan ketersediaan buku teks
- 2) Memberikan kesempatan kepada pendidik untuk memperluas wawasannya karena penyusunan modul itu sendiri harus menggunakan berbagai referensi
- 3) Memberikan pengalaman serta pengetahuan mengenai penulisan bahan ajar
- 4) Menumbuhkan komunikasi yang baik dan efektif antara pendidik dan siswa karena proses pembelajaran yang tidak mewajibkan untuk tatap muka.

Selain pendidik, siswa pun mampu merasakan manfaat dari modul pembelajaran ini (Kurniawan et al., 2015), yaitu:

- 1) Sebagai sarana siswa untuk melatih individunya sendiri dalam belajar secara mandiri
- 2) Siswa dapat mempelajari materi pelajaran diluar jam pembelajaran
- 3) Siswa dibebaskan untuk mempelajari materi pelajaran dengan cara belajar yang disesuaikan dengan kemampuan individu masing-masing
- 4) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan dirinya mengenai materi pelajaran dengan cara mengerjakan latihan-latihan yang dilampirkan dalam modul pembelajaran.

c. Karakteristik Modul

Modul pembelajaran mempunyai berbagai karakteristik (Fauzan, 2021), yaitu:

1) *Self Instruction*

Modul seharusnya disusun sedemikian rupa karena akan digunakan oleh siswa secara mandiri dalam pembelajaran. Berbagai instruksi yang diberikan harus dikemas dengan sejelas mungkin. Berbagai kriteria yang harus dipenuhi yaitu:

- a) Harus mengandung tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa dengan jelas
- b) Berisi materi pelajaran yang disusun dalam kegiatan yang spesifik
- c) Memuat contoh dan ilustrasi yang akan membantu pemahaman siswa terhadap materi pelajaran
- d) Menyajikan beberapa soal latihan mengenai materi pelajaran yang disampaikan
- e) Menggunakan bahasa yang komunikatif
- f) Berisi rangkuman mengenai materi pelajaran setelah proses penyampaian materi
- g) Terdapat instrumen penilaian untuk belajar secara mandiri

2) *Self Contained*

Dalam satu modul pembelajaran harus memuat materi pelajaran dari satu unit kompetensi yang utuh. Pembagian serta pemisahan yang terdapat pada modul harus dilakukan secara hati-hati sehingga tidak akan ada materi pelajaran yang tertinggal atau ditempatkan di tempat yang semestinya.

3) *Stand Alone*

Stand Alone yang mempunyai arti berdiri sendiri, maksud dari kata tersebut bahwa modul itu tidak menggantungkan dirinya kepada bahan ajar lain. Modul mampu berdiri sendiri dengan memuat materi

yang akan dipelajari siswa, pengerjaan tugas, penilaian, serta sarana untuk mengukur kemampuan intelektualnya secara mandiri.

4) *Adaptif*

Adaptif mempunyai arti bahwa modul pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan zaman yang ada sehingga tidak ketinggalan zaman. Modul juga bersifat luwes sehingga modul dapat dikembangkan sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan yang ada.

5) *User Friendly*

Modul pembelajaran harus dikemas sedemikian rupa sehingga siswa dapat menggunakan modul dengan mudah. Segala sesuatu informasi atau instruksi yang digunakan hendaknya harus jelas. Tujuannya untuk memberikan kemudahan kepada siswa dalam menggunakan modul sebagai sumber dalam belajar.

d. *Daya Mutu Modul*

Terdapat berbagai elemen yang perlu diperhatikan dalam pengembangan modul pembelajaran (Fauzan, 2021), yaitu:

1) *Format*

- a) Menggunakan format kertas baik vertikal maupun horizontal serta hendaknya memperhatikan format pengetikan serta tata letaknya dengan baik
- b) Menggunakan tanda atau *icon* untuk menandai bahwa bagian tersebut merupakan salah satu bagian penting yang harus diperhatikan siswa

2) *Organisasi*

- a) Menyisipkan peta konsep yang memuat isi modul yang dipelajari
- b) Mengorganisasikan isi materi, urutan penyajian, dan langkah pembelajaran yang dirancang secara sistematis untuk mempermudah siswa dalam menggunakan modul
- c) Menyusun naskah disertai ilustrasi, gambar, video, audio, atau yang lainnya secara tepat sehingga akan memberikan kemudahan kepada siswa dalam mempelajarinya

3) Daya Tarik

Modul pembelajaran memerlukan suatu penarik siswa sehingga menumbuhkan rasa senang dan motivasi untuk melakukan pembelajaran. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk menarik minat siswa yaitu dengan mengkombinasikan warna yang bervariasi, menyisipkan ilustrasi berupa gambar atau video, memperindah bagian sampul, memakai huruf yang unik, dan lain sebagainya.

4) Bentuk dan Ukuran Huruf

Terdapat beberapa syarat dalam menggunakan bentuk dan ukuran huruf, yaitu:

- a) Menggunakan huruf yang mudah dan nyaman untuk dibaca oleh siswa, jangan terlalu kecil sehingga akan mempersulit siswa dalam membaca ataupun jangan terlalu besar karena akan mengganggu kenyamanan siswa dalam membaca
- b) Menggunakan ukuran huruf yang berbeda antara bab dan sub bab
- c) Hindari penggunaan huruf kapital yang berlebihan

5) Konsistensi

Dalam penyusunan modul pun harus konsisten, mengenai penggunaan huruf, ukuran huruf, tata letak, dan lain sebagainya.

e. Komponen Isi Modul

Berbagai komponen yang harus berada dalam modul pembelajaran (Sidiq & Najuah, 2020), sebagai berikut:

1) Pendahuluan

- a) Deskripsi umum modul
- b) Indikator pembelajaran
- c) Instruksi untuk belajar

2) Bagian Kegiatan Belajar

- a) Deskripsi materi pembelajaran
- b) Ringkasan
- c) Tes
- d) Jawaban

- 3) Glosarium
- 4) Daftar Pustaka

2.1.2 Lectora Inspire

a. Pengertian *Lectora Inspire*

Lectora Inspire merupakan salah satu *software* yang dirancang menjadi alat untuk mengembangkan belajar elektronik (*e-learning*), *software* ini dikembangkan oleh Trivantis Corporation (Kurnia, 2014). Menurut Putri, Siswoyo, & Indrasari (2016) *Lectora Inspire* ini dapat menggabungkan berbagai produk multimedia lain seperti video, gambar, animasi dan audio. Output *Lectora Inspire* terdiri dari *single file executable (exe)*, CDROM, HTML, SCROM sehingga output *Lectora Inspire* dapat disesuaikan dengan kebutuhan (Putri et al., 2016).

b. Perbedaan *Lectora Inspire* dengan *Powerpoint*

Terdapat beberapa perbedaan antara *Lectora Inspire* dengan *Powerpoint*, perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan *Lectora Inspire* dengan *Powerpoint*

<i>Lectora Inspire</i>	<i>Powerpoint</i>
Dapat digunakan dalam keadaan <i>offline</i> ataupun <i>online</i>	Hanya dapat digunakan dalam bentuk <i>offline</i>
Menyediakan berbagai tema yang bervariasi	Hanya menyediakan tema sederhana
Lebih mudah untuk digunakan	Proses <i>editing</i> cepat karena <i>offline</i>
Mampu mengkonversi presentasi powerpoint menjadi konten <i>e-learning</i>	Dilengkapi dengan fitur export ke pdf
Menyediakan <i>media library</i>	Menyediakan animasi yang bervariasi

Tersedia 8 jenis pertanyaan yang mudah untuk diterapkan dengan disertai skor dan juga evaluasi	Tidak tersedia jenis pertanyaan apapun
--	--

(Rizki, 2019)

c. Keunggulan dan Kelemahan *Lectora Inspire*

Lectora Inspire mempunyai berbagai keunggulan, menurut Shalikhah (2017) keunggulan dari *Lectora Inspire* diantaranya yaitu:

- 1) Pembuatan dan penyajian bahan ajar mudah untuk digunakan karena guru tidak perlu melakukan *programming*
- 2) Dapat melakukan evaluasi/ latihan soal dengan bentuk tes yang bervariasi, seperti pilihan ganda, benar/salah, mencocokkan, tarik dan tempatkan, dan isian singkat
- 3) Dapat menyisipkan teks, suara, video, animasi dalam satu kesatuan
- 4) Mempunyai kemampuan untuk memvisualisasikan materi pelajaran yang dirasa abstrak

Kurnia (2014) juga mengemukakan pendapatnya mengenai keunggulan *Lectora Inspire*, yaitu:

- 1) *Lectora Inspire* dapat digunakan untuk membuat *website*, konten *e-learning*, serta presentasi yang interaktif
- 2) *Lectora Inspire* dianggap sebagai aplikasi yang *user friendly* karena mudah digunakan serta menyediakan *library* yang dapat membantu pengguna.

Lectora Inspire juga mempunyai beberapa kelemahan. Menurut Muhammad Mas'ud (2012) beberapa kelemahan dari *Lectora Inspire* ini yaitu:

- 1) Mempunyai ketergantungan arus listrik yang tinggi sehingga dalam pembuatan dibutuhkan arus listrik yang tinggi atau penggunaan baterai perangkat mempunyai konsumsi yang tinggi

- 2) Dalam penggunaan media bergantung pada penyaji materi dalam artian bahwa penggunaan media *Lectora Inspire* ini tergantung pada kemampuan penyaji materi dalam memanfaatkan fitur-fitur yang ada dalam aplikasi *Lectora Inspire*.

2.1.3 Android

Android merupakan sistem operasi berbasis linux yang digunakan untuk telepon seluler (*mobile*) seperti *smartphone* dan komputer tablet (Dewi et al., 2018). Android yang mempunyai sifat yang lengkap sehingga pembuat *software* dapat mengembangkan *software* dengan peralatan yang sudah tersedia, terbuka sehingga pembuat *software* dapat mengembangkan aplikasi, dan *free* sehingga pembuat *software* bebas membuat aplikasi tanpa memikirkan royalti yang harus dibayar, menjadikannya sistem operasi yang sangat populer untuk digunakan.

Android Inc. sebagai pendatang baru yang menciptakan sebuah perangkat lunak untuk ponsel awalnya berada di bawah perusahaan Google Inc., dalam rangka mengembangkan android dibentuklah suatu himpunan dari 34 perusahaan dari peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi yang di dalamnya terdapat Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia (Listyorini & Widodo, 2013).

Menurut Listyorini & Widodo (2013) terdapat beberapa fitur-fitur pada android, beberapa diantaranya yaitu:

- a. *Framework* aplikasi yang akan memberikan kemungkinan dalam daur ulang serta penggantian komponen
- b. Browser terintegrasi berbasis *Engine Open Source WebKit*
- c. Memberikan dukungan terhadap *hardware* tambahan seperti kamera, layar sentuh, GPS, pengukur kecepatan, dan lain sebagainya.

Menurut Irsyad (2015) sistem operasi android mempunyai berbagai kelebihan yaitu, kemudahan dalam pengoperasian (*user friendly*), mempunyai kebebasan bagi siapapun untuk mengembangkan dan memodifikasi android secara gratis (*open source*), android dianggap sebagai sistem operasi yang sangat populer dan merakyat karena mayoritas

digunakan di berbagai kalangan masyarakat, android pun memiliki dukungan dari berbagai aplikasi sehingga bersedia untuk menunjang kinerja android.

2.1.4 Hukum Newton

2.1.4.1 Kesulitan Siswa Pada Materi Hukum Newton

Fadlli et al. (2019) yang melakukan penelitian mengenai kesulitan siswa dalam materi Hukum Newton dengan memberikan tes pilihan ganda beralasan dan wawancara. Dalam penelitiannya memberikan 3 soal yang masing-masing mewakili ketiga hukum Newton. Penelitiannya menyimpulkan bahwa siswa masih sulit dalam memaknai bunyi ketiga hukum Newton, siswa cenderung menghafalkan bunyi dari hukum Newton. Selain itu, siswa pun mengalami kesulitan dalam menguraikan gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda serta kesulitan dalam menerapkan konsep Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pada Hukum III Newton mengenai gaya aksi-reaksi antara dua benda.

Juliartini, Hatibe & Darsikin (2020) juga melakukan penelitian dalam menganalisis kesulitan siswa SMA dalam memahami konsep Hukum Newton kepada 26 siswa dengan memberikan 6 soal esai. Hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa kesulitan yang dialami siswa terbagi menjadi 4 tipe, diantaranya yaitu:

- a. Kesulitan pemahaman fakta yaitu kesulitan siswa dalam memahami tujuan yang ingin dicapai dari soal yang diberikan serta kesulitan dalam menuliskan lambang bahkan satuan dari hasil yang diperolehnya.
- b. Kesulitan pemahaman konsep yaitu kesulitan yang disebabkan karena adanya kekeliruan dalam menangkap serta menerapkan konsep. Kesulitan yang dialami siswa yaitu kesulitan dalam menentukan rumus dalam menyelesaikan suatu permasalahan yaitu berupa soal.
- c. Kesulitan operasi dan proses perhitungan yaitu kesulitan yang dialami dalam proses perhitungan berupa penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

- d. Kesulitan pemahaman prinsip yaitu kesulitan siswa dalam menghubungkan konsep-konsep fisika yang ada sehingga siswa mengalami kesulitan dalam mengubah soal cerita menjadi model matematika ataupun sebaliknya.

Penelitian lain yang menganalisis kesulitan siswa dalam materi Hukum Newton yaitu Sekarpratiwi, Putra, & Yulianto (2018) dengan melakukan tes berupa 10 soal uraian dan wawancara. Hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa siswa merasa kesulitan dalam menentukan arah dan titik pangkal vektor gaya yang bekerja pada benda serta kesulitan dalam menentukan panjang vektor gaya.

2.1.4.2 Materi Hukum Newton

a. Hukum-Hukum Newton Tentang Gerak

Secara sederhana, suatu benda dikatakan bergerak jika terdapat perubahan posisi dari titik acuan, titik acuan tersebut dapat berupa titik awal benda, titik pengamat, atau posisi yang dijadikan titik acuan. Pembahasan mengenai gerak suatu benda dengan penyebabnya akan disertai dengan tiga Hukum Newton (Herry Setyawan, 2020).

1) Hukum I Newton (Hukum Kelembaman)

Hukum I Newton menyatakan bahwa jika tidak ada resultan gaya yang bekerja pada benda, maka benda tersebut akan mempertahankan keadaan awalnya (inersia), sehingga Hukum I Newton ini disebut juga dengan hukum kelembaman/ inersia. Jika dituliskan secara matematis, maka persamaan dari Hukum I Newton ini adalah

$$\sum F = 0 \quad (2.1)$$

Berdasarkan bunyi dari Hukum I Newton ini berlaku untuk benda yang diam ($v = 0$) dan benda yang melakukan gerak lurus beraturan ($v = \text{konstan}$).

2) Hukum II Newton

Jika suatu benda diberikan suatu gaya maka akan mempengaruhi besaran lain dalam fisika yaitu massa benda dan percepatan yang alami oleh benda. Bunyi dari Hukum II Newton ini yaitu percepatan yang dihasilkan oleh gaya yang diberikan kepada suatu benda akan berbanding lurus atau sebanding dengan besar gaya atau resultan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda tersebut. Jika dituliskan secara matematis, persamaannya yaitu

$$a = \frac{\sum F}{m} \text{ atau } \sum F = ma \quad (2.2)$$

3) Hukum III Newton

Bunyi dari hukum ketiga ini yaitu jika terdapat gaya aksi yang dilakukan pada benda tertentu maka akan menimbulkan gaya reaksi yang besarnya sama dan arahnya berlawanan dengan gaya aksi. Jika ditulis secara matematis, yaitu

$$\sum F_{aksi} = - \sum F_{reaksi} \quad (2.3)$$

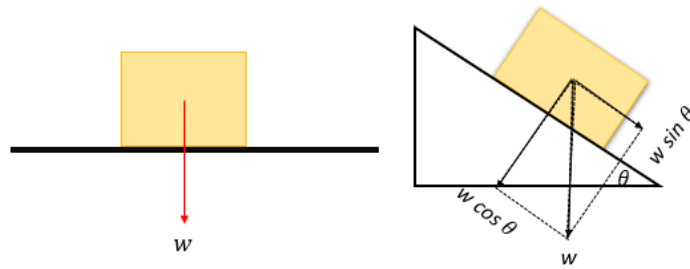
b. Jenis-Jenis Gaya

Gaya merupakan sebuah interaksi apapun baik berupa dorongan maupun tarikan yang menjadi penyebab suatu benda dapat mengalami perubahan gerak yaitu benda diam akan menjadi bergerak, benda bergerak akan menjadi diam, dan lain sebagainya. Gaya mempunyai beberapa jenis, yaitu sebagai berikut.

1) Gaya Berat (w)

Gaya berat merupakan besarnya gaya tarik yang diberikan bumi pada benda dengan arahnya yang akan mengarah ke pusat bumi (Pujianto et al., 2016). Persamaan gaya besar secara umum, dapat dituliskan sebagai berikut.

$$w = mg \quad (2.4)$$



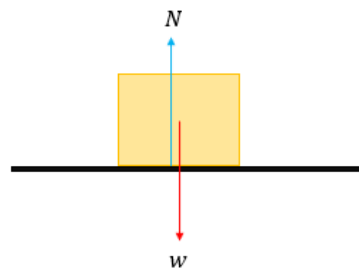
Gambar 2.1 Gaya Berat

2) Gaya Normal (N)

Gaya normal dapat didefinisikan dengan gaya yang berkerja pada dua buah permukaan benda yang keduanya saling bersentuhan dan mempunyai arah yang saling tegak lurus terhadap bidang sentuh. Beberapa persamaan dalam mencari gaya normal dalam berbagai keadaan yaitu sebagai berikut (Herry Setyawan, 2020).

- Gaya Normal pada bidang datar

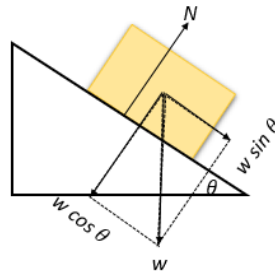
$$\begin{aligned}\sum F &= 0 \\ N - w &= 0 \\ N &= w\end{aligned}\tag{2.5}$$



Gambar 2.2 Gaya Normal Pada Bidang Datar

- Gaya Normal pada bidang miring

$$\begin{aligned}\sum F &= 0 \\ N - w \cos \theta &= 0 \\ N &= w \cos \theta\end{aligned}\tag{2.6}$$



Gambar 2.3 Gaya Normal Pada Bidang Miring

3) Gaya Gesek (f)

Gaya gesek merupakan gaya yang terjadi karena kekasaran dua permukaan benda yang saling bersentuhan yang akan menghambat dalam gerakan benda. Arah gaya gesek ini berlawanan dengan arah gaya penggerak (F) (Pujiyanto et al., 2016).



Gambar 2.4 Gaya Gesek

Gaya gesek dibedakan menjadi dua, yaitu gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis (Herry Setyawan, 2020), yaitu:

- Gaya Gesek Statis

Gaya gesek statis dapat didefinisikan sebagai gaya gesek yang bekerja pada benda yang diam sampai tepat akan bergerak. Gaya gesek statis ini akan mempertahankan keadaan diamnya saat besar gaya penggerak lebih kecil dibandingkan dengan gaya gesek statisnya. Besar gaya gesek statisnya dapat dicari dengan persamaan berikut,

$$f_s = \mu_s N \quad (2.7)$$

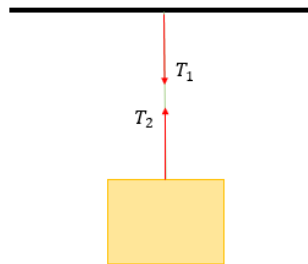
- Gaya Gesek Kinetis

Gaya gesek kinetis berlaku pada benda yang melakukan gerak karena memiliki besar gaya penggerak lebih besar dibandingkan dengan gaya gesek statis maksimumnya. Persamaan untuk mencari besar gaya gesek kinetis adalah sebagai berikut.

$$f_k = \mu_k N \quad (2.8)$$

4) Gaya Tegangan Tali (T)

Gaya tegangan tali didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada ujung-ujung tali karena tali-tali tersebut menegang sebagai gaya aksi-reaksi. Seperti pada gambar 2.5.

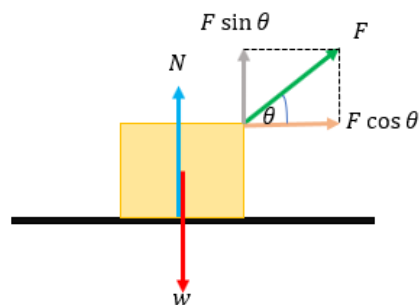


Gambar 2.5 Gaya Tegangan Tali

c. Penerapan Hukum Newton

1) Benda-Benda Pada Bidang Datar

a) Balok pada bidang datar licin



Gambar 2.6 Penerapan Benda di Bidang Datar Licin

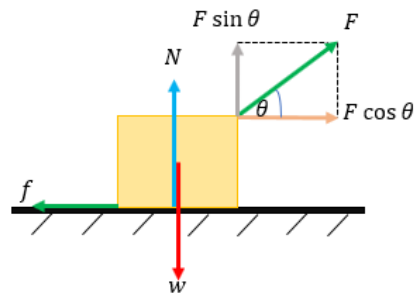
Balok tidak bergerak pada arah sumbu y, sehingga:

$$\begin{aligned}\sum F_y &= 0 \\ N + F \sin \theta - w &= 0 \\ N &= w + F \sin \theta\end{aligned}\quad (2.9)$$

Balok bergerak ada arah sumbu x, sehingga:

$$\begin{aligned}\sum F_x &= ma \\ F \cos \theta &= ma\end{aligned}\quad (2.10)$$

b) Balok pada bidang datar kasar



Gambar 2.7 Penerapan Benda di Bidang Datar Kasar

Balok tidak bergerak pada arah sumbu y, sehingga:

$$\begin{aligned}\sum F_y &= 0 \\ N + F \sin \theta - w &= 0 \\ N &= w + F \sin \theta\end{aligned}\quad (2.11)$$

- Balok belum bergerak

$$\begin{aligned}\sum F_x &= 0 \\ F - f_s &= 0\end{aligned}$$

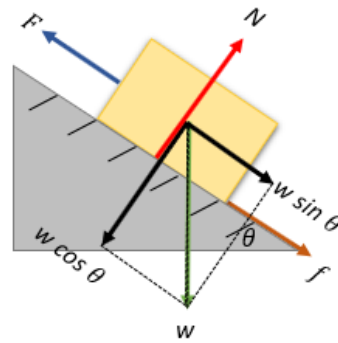
$$F - \mu_s N = 0 \quad (2.12)$$

- Balok bergerak

$$\begin{aligned} \sum F_x &= ma \\ F - f_k &= ma \\ F - \mu_k N &= ma \end{aligned} \quad (2.12)$$

2) Benda-Benda Pada Bidang Miring Kasar

- a) Balok diberi gaya luar F ke atas



Gambar 2.8 Penerapan Benda Pada Bidang Miring Dengan Gaya Luar F Ke Atas

- Balok belum bergerak

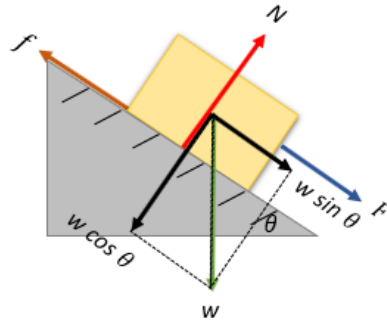
$$\begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ F - w \sin \theta - f_s &= 0 \\ F - mg \sin \theta - \mu_s N &= 0 \\ F - mg \sin \theta - \mu_s mg \cos \theta &= 0 \end{aligned} \quad (2.14)$$

- Balok bergerak ke atas

$$\begin{aligned} \sum F_x &= ma \\ F - w \sin \theta - f_k &= ma \\ F - mg \sin \theta - \mu_k N &= ma \end{aligned}$$

$$F - mg \sin \theta - \mu_k mg \cos \theta = ma \quad (2.15)$$

b) Balok diberi gaya luar F ke bawah



Gambar 2.9 Penerapan Benda Pada Bidang Miring Dengan Gaya Luar F Ke Bawah

- Balok belum bergerak

$$\begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ F + w \sin \theta - f_s &= 0 \\ F + mg \sin \theta - \mu_s N &= 0 \\ F + mg \sin \theta - \mu_s mg \cos \theta &= 0 \end{aligned} \quad (2.16)$$

- Balok bergerak ke bawah

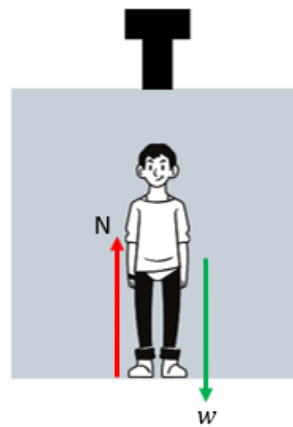
$$\begin{aligned} \sum F_x &= ma \\ F + w \sin \theta - f_k &= ma \\ F + mg \sin \theta - \mu_k N &= ma \\ F + mg \sin \theta - \mu_k mg \cos \theta &= ma \end{aligned} \quad (2.17)$$

3) Berat Benda di Dalam Lift

a) Berat saat menaiki lift

Pada kasus ini, hukum yang berlaku adalah Hukum I Newton

$$\begin{aligned}\sum F &= 0 \\ w - N &= 0 \\ w = N &= mg\end{aligned}\tag{2.18}$$

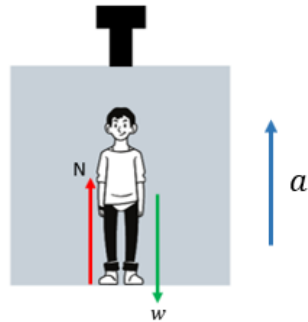


Gambar 2.10 Lift Diam

b) Berat saat percepatan lift ke atas

Pada kasus ini, berlaku Hukum II Newton

$$\begin{aligned}\sum F &= ma \\ N - w &= ma \\ N = w + ma &= mg + ma \\ N &= m(g + a)\end{aligned}\tag{2.19}$$

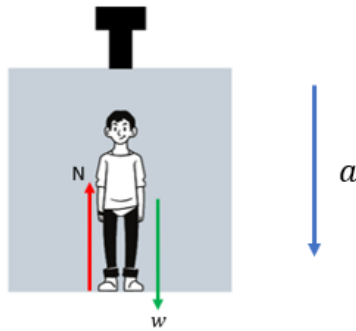


Gambar 2.11 Percepatan Lift ke Atas

- c) Berat saat percepatan lift ke bawah

Hukum yang berlaku pada kasus ini yaitu Hukum II Newton

$$\begin{aligned}\sum F &= ma \\ w - N &= m(a) \\ -N &= -w + ma = -mg + ma \\ N &= m(g - a)\end{aligned}\tag{2.20}$$



Gambar 2.12 Percepatan Lift ke Bawah

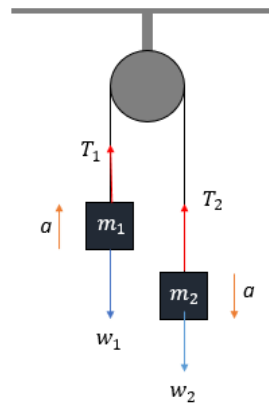
- 4) Benda-Benda yang Dihubungkan Melalui Katrol

$$\begin{aligned}\sum F &= ma \\ w_2 - T + T - w_1 &= (m_1 + m_2)a \\ m_2g - m_1g &= (m_1 + m_2)a\end{aligned}\tag{2.21}$$

$$a = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \right) g$$

Tegangan tali dapat dicari dengan meninjau gaya pada salah satu benda, jika benda satu yang ditinjau:

$$\begin{aligned} \sum F_1 &= m_1 a \\ T - w_1 &= m_1 a \\ T &= m_1 a + w_1 = m_1 a + m_1 g \\ T &= m_1 (a + g) \end{aligned} \quad (2.22)$$



Gambar 2.13 Dua Benda Yang Terhubung Dengan Tali

2.2 Hasil yang Relevan

Bagian ini memuat penelitian-penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan dan dianggap relevan/ mempunyai keterkaitan dengan topik yang akan diteliti. Hal ini diperlukan untuk menghindari terjadinya pengulangan penelitian dengan pokok permasalahan yang sama. Penelitian yang relevan dalam penelitian ini juga bermakna sebagai referensi yang mutakhir berhubungan dengan penelitian yang akan dibahas. Terdapat beberapa penelitian yang relevan, diantaranya sebagai berikut:

- a. Penelitian yang dilakukan Putri et al. (2016) yang mengembangkan media pembelajaran fisika menggunakan *Lectora Inspire* pada materi usaha dan energi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 3Ds dan 1E (*Decide, Design Develop, dan Evaluate*) serta *output Lectora Inspire*

dipublikasikan dalam format *Single File Executable* (exe) (Putri et al., 2016). Hal yang relevan dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu aplikasi yang digunakan yaitu *Lectora Inspire*. Perbedaan dengan penelitian penulis yaitu model pengembangan yang digunakan, format *output* yang dipublikasikan, serta materi pembelajaran yang akan dikembangkan penelitian penulis yaitu materi hukum Newton.

- b. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Yennianty, Untu & Kurniawan (2021) yaitu mengembangkan media pembelajaran modul interaktif menggunakan *Lectora Inspire* pada materi pelajaran simulasi dan komunikasi digital. Persamaan dengan penelitian penulis yaitu mengembangkan produk yang sama yaitu modul pembelajaran dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dan desain penelitian ADDIE serta aplikasi utama dalam pengembangannya yaitu *Lectora Inspire*. Perbedaannya yaitu terletak pada bidang pembelajaran yang dikembangkan serta format produk yang dikembangkan yaitu *Single File Executable* (exe) sedangkan penelitian penulis berupa aplikasi android.
- c. Penelitian yang dilakukan oleh Kiruna et al. (2018) yaitu pengembangan modul elektronik berbasis *Lectora Inspire* pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Persamaan dengan penelitian penulis yaitu mengembangkan produk yang sama yaitu modul pembelajaran dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dan desain penelitian ADDIE serta aplikasi utama dalam pengembangannya yaitu *Lectora Inspire*. Perbedaannya yaitu terletak pada bidang pembelajaran yang dikembangkan serta format produk yang dikembangkan yaitu *Single File Executable* (exe) sedangkan penelitian penulis berupa aplikasi android.
- d. Penelitian yang dilakukan oleh Octavina & Susanti (2021) yaitu pengembangan media interaktif program *Lectora Inspire* pada materi jurnal penyesuaian perusahaan jasa. Persamaan dengan penelitian yang dilakukan yaitu aplikasi utama dalam pengembangannya yaitu *Lectora Inspire* serta *output* yang dihasilkannya yaitu berupa file html yang

kemudian di-*convert* menjadi aplikasi android. Perbedaannya yaitu terletak pada bidang pembelajaran yang dikembangkan.

- e. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2020) yaitu pengembangan media pembelajaran berbasis android pada pokok bahasan gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan (GLB dan GLBB). Persamaan dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu menghasilkan produk berupa aplikasi android dengan menggunakan metode penelitian R&D dengan model pengembangan ADDIE. Perbedaan dengan penelitian penulis yaitu materi pelajaran yang dikembangkan, penulis mengembangkan pada materi hukum Newton.

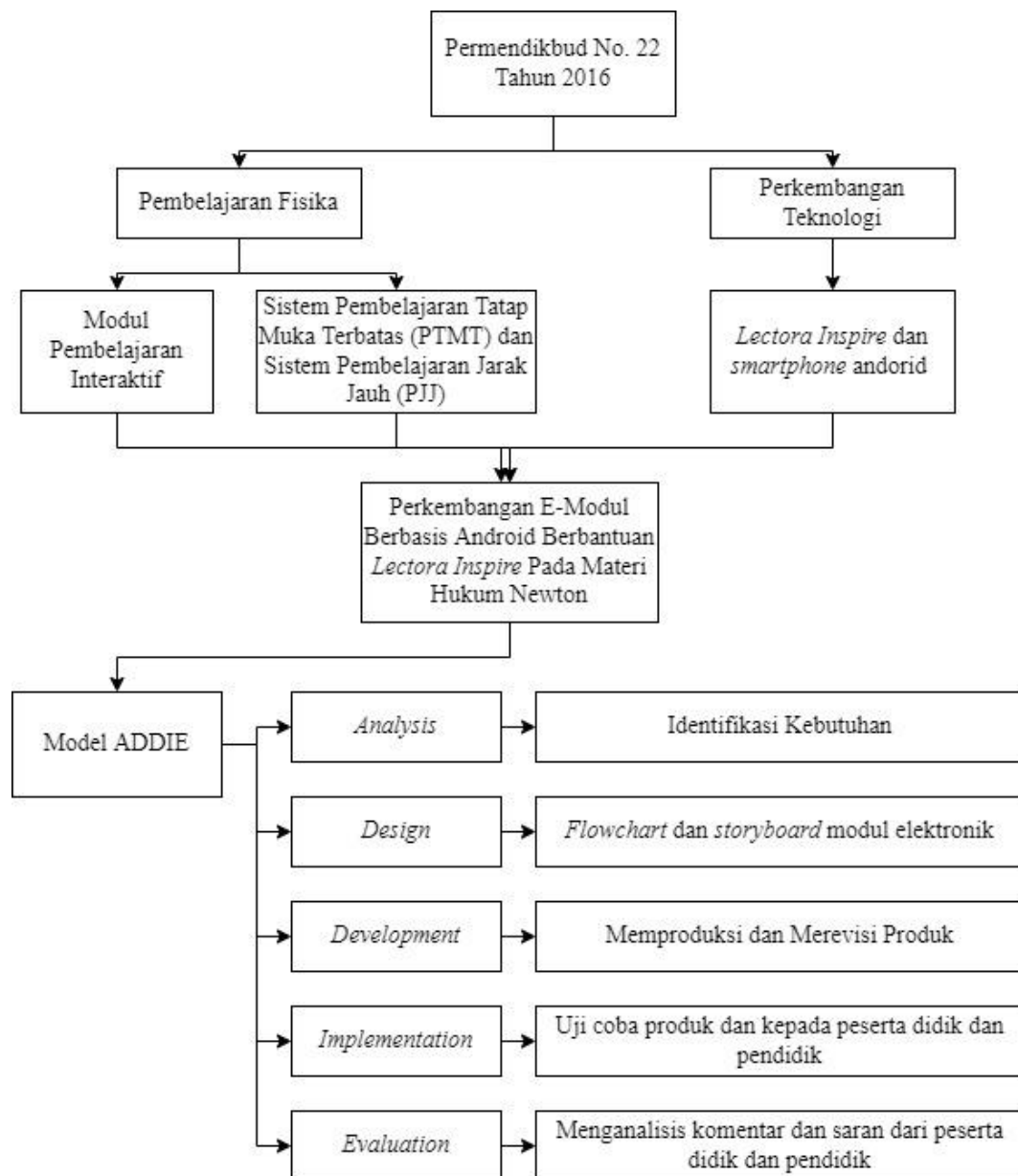
Beda penelitian yang penulis lakukan terhadap peneliti-peneliti sebelumnya adalah tampilan desain e-modul yang berbeda dengan penelitian sebelumnya serta diterapkan pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X MIPA pada materi hukum Newton.

2.3 Kerangka Konseptual

Sesuai dengan salah satu isi dari Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 Tahun 2016 mengenai standar proses pendidikan dasar dan menengah yakni pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, maka guru sebagai salah satu pemeran dalam ranah pendidikan seharusnya mempunyai kemampuan dalam memanfaatkan teknologi yang berkembang semakin pesat ini sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang berkualitas.

Sehubungan hasil studi pendahuluan, modul pembelajaran yang digunakan masih belum memanfaatkan teknologi dengan baik yang akan sangat membantu dalam penerimaan materi pelajaran oleh siswa dan memotivasi siswa, serta keadaan saat ini yang mendorong pembelajaran jarak jauh sehingga diperlukan suatu modul pembelajaran interaktif yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk membantu siswa memahami materi pelajaran fisika yang dianggap sulit salah satunya yaitu materi Hukum Newton. Sebagian besar modul pembelajaran dirancang dalam bentuk cetak yang cenderung monoton serta kurang menarik

perhatian siswa, beberapa sudah menggunakan modul elektronik, hanya saja modul tersebut hanya memindahkan *hardcopy* buku teks menjadi *softcopy* dengan format doc, pdf, dan lain sebagainya. Maka diperlukan perbaikan dalam perencanaan dan perancangan modul pembelajaran. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi *Lectora Inspire* yaitu salah satu alat yang dapat mengembangkan belajar elektronik (*e-learning*) serta pemanfaatan android yaitu sistem operasi untuk *smartphone* dan tablet yang dianggap sebagai sistem operasi yang sangat populer. Pengembangan modul pembelajaran ini berisi materi pelajaran, gambar, video, dan ilustrasi yang didesain menarik untuk menumbuhkan motivasi siswa dalam mempelajari materi fisika.



Gambar 2.14 Kerangka Konseptual