

## **BAB II**

### **PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS ANDROID PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GERAK UNTUK SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 16 PONTIANAK**

#### **A. Media Pembelajaran**

##### **1. Pengertian Media Pembelajaran**

Menurut Nurfadhillah (2021: 7) kata media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari medium, secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Secara lebih khusus pengertian media dalam proses pembelajaran cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis, untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Menurut Hasan (2021: 4) media adalah sarana untuk mentransfer atau menyampaikan pesan penggunaan media sangatlah penting, tidak mungkin mengkoordinasikan kegiatan pembelajaran tanpa menggunakan media.

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan agar dapat mempengaruhi para siswa mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Menurut Purba dkk (2020: 3) “pembelajaran merupakan merupakan suatu proses perubahan positif yang dilakukan oleh peserta didik dan didukung oleh tenaga pendidik yang bertujuan untuk mencukupi kebutuhan peserta didik, baik dari aspek ilmu pengetahuan maupun aktivitas sosial peserta didik”. Antara pendidik dan yang dididik harus berjalan interaksi yang baik, sehingga target pembelajaran yang dapat tercapai seperti yang telah direncanakan. Proses pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan psikologis peserta didik pada berbagai tingkat usia. Proses pembelajaran akan lebih efektif dan berhasil jika pendidik mampu untuk menciptakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi dan jenjang kebutuhan peserta didik.

Menurut Yaumi (2021: 7) “media pembelajaran adalah semua bentuk peralatan fisik yang didesain secara terencana untuk menyampaikan

informasi dan membangun interaksi. Peralatan fisik yang dimaksud mencakup benda asli, bahan cetak, visual, audio, audio-visual, multimedia, dan *website*". Peralatan tersebut harus dirancang dan dikembangkan secara sengaja agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran. Peralatan tersebut harus dapat digunakan untuk menyampaikan informasi yang berisi pesan-pesan pembelajaran agar peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuan dengan efektif dan efisien. Menurut Amka (2018: 16) bahwa "media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun non fisik yang sengaja digunakan sebagai perantara antara tenaga pendidik dan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien". Sehingga materi pembelajaran lebih cepat diterima peserta didik dengan utuh serta menarik minat peserta didik untuk belajar lebih lanjut. Menurut Tafonao (2018) bahwa "media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan pengirim kepada penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik untuk belajar".

Dapat disimpulkan dari pernyataan di atas bahwa media pembelajaran merupakan peralatan secara fisik atau non fisik yang membantu menyalurkan proses dalam memahami materi pembelajaran antara pendidik dan peserta didik untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Melalui media pembelajaran khususnya dalam pembelajaran fisika akan mempermudah penyampaian dan penerimaan materi sehingga materi yang diberikan membantu peserta didik dalam merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan atau keterampilan pembelajaran.

## **2. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran**

Fungsi media dalam proses pembelajaran cukup penting dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran terutama membantu siswa untuk belajar. Menurut Sumiharsono dan Hasanah (2017: 11) terdapat

enam pokok media pembelajaran dalam proses belajar mengajar antara lain:

- a. Sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
- b. Merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar.
- c. Media pembelajaran dalam mengajar bukan semata-mata alat hiburan atau bukan sekedar pelengkap.
- d. Mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian yang diberikan guru.
- e. Mempertinggi mutu belajar mengajar.

Manfaat pembelajaran memiliki peran yang penting dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran. Menurut Hamid dkk (2020: 7) media pembelajaran memiliki manfaat yaitu 1) membantu proses pembelajaran; 2) meningkatkan minat dan motivasi; 3) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indera. Adapun penjelasan dari masing-masing manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Membantu proses pembelajaran yang berlangsung antara pendidik dengan peserta didik. Tidak semua materi pembelajaran dapat disampaikan secara verbal saja, tetapi perlu alat bantu (*tools*) lain yang dapat membantu mengirimkan pesan atau konsep materi kepada peserta didik. Pendidik terbantu dalam menyampaikan materi pembelajaran, sedangkan peserta terbantu dan lebih mudah dalam memahami konsep materi yang disampaikan oleh pendidik. Sehingga, *transfer of knowledge* dan *transfer of value* dapat dilakukan secara maksimal.
- b. Meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran, rasa ingin tahu dan antusiasme peserta didik meningkat, serta interaksi antara peserta didik, pendidik dan sumber belajar dapat terjadi secara interaktif. Dapat membantu penyampaian materi

yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Beberapa informasi dan konsep materi pembelajaran yang bersifat abstrak, rumit, kompleks, tidak dapat hanya disampaikan secara verbal saja. Sehingga, perlu adanya alat bantu berupa media pembelajaran untuk menyampaikan materi tersebut. Konsep materi yang bersifat abstrak, kompleks, rumit dapat di konkretkan melalui media misalnya berupa simulasi, pemodelan, alat peraga, dan lain-lain.

- c. Dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indra. Beberapa materi pembelajaran yang kompleks membutuhkan ruang dan waktu yang panjang untuk penyampaiannya. Oleh karena itu, media pembelajaran dapat disesuaikan dengan karakteristik materinya, sehingga keterbatasan tersebut dapat teratasi. Misalnya, dengan media pembelajaran *online*, *e-learning*, *mobile learning*, *web based learning*, yang dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja menembus batas ruang dan waktu. Materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan di mana saja.

Media pembelajaran dapat dibuat dan disesuaikan dengan gaya belajar siswa, sehingga dapat memberikan kesempatan dan pilihan peserta didik sesuai dengan gaya belajarnya, baik yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual, auditori, kinestetik. Dengan adanya media, pembelajaran menjadi lebih variatif dan tidak monoton.

### **3. Klasifikasi Media Pembelajaran**

Menurut Kustandi dan Darmawan (2020: 34) media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi lima kelompok yaitu: 1) Media berbasis manusia, 2) Media berbasis cetakan, 3) Media berbasis visual, 4) Media berbasis audio visual, 5) Media berbasis Komputer. Adapun penjelasan dari masing-masing kelompok tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Media berbasis manusia

Media berbasis manusia mengajukan dua teknik yang efektif, yaitu rancangan yang berpusat pada masalah dan bertanya. Rancangan

pembelajaran yang berpusat pada masalah dibangun berdasarkan masalah yang harus dipecahkan oleh pelajar. Contoh media berbasis manusia seperti guru, instruktur, dan tutor.

b. Media berbasis cetakan

Media berbasis cetakan adalah media yang hanya memiliki unsur simbol-simbol verbal atau tulisan. Media berbasis cetakan menuntut enam elemen yang perlu diperhatikan pada saat merancang, yaitu konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan penggunaan spasi kosong. Contoh media berbasis cetakan seperti buku panduan, buku latihan, lembar kerja, modul, buletin, majalah ilmiah, komik, catatan harian, poster.

c. Media berbasis visual

Media berbasis visual (*image*) memegang peran yang sangat penting dalam proses belajar. Media visual dapat memperlancar pemahaman dan memperkuat ingatan. Bentuk visual dapat berupa: (a) gambar representasi, seperti gambar, lukisan atau foto yang menunjukkan bagaimana tampaknya sesuatu benda; (b) diagram yang melukiskan hubungan-hubungan konsep, organisasi, dan struktur isi materi; (c) peta yang menunjukkan hubungan ruang di antara unsur-unsur dalam isi materi; (d) grafik, seperti tabel, grafik, dan *chart* (bagan) yang menyajikan gambar atau kecenderungan data atau antar hubungan seperangkat gambar atau angka-angka.

d. Media berbasis audio visual

Media visual yang menggabungkan penggunaan suara memerlukan pekerjaan tambahan untuk memproduksinya. Salah satu pekerjaan penting yang diperlukan dalam media audio visual yaitu penulisan naskah dan storyboard yang memerlukan persiapan yang banyak, rancangan, dan penelitian. Contoh media berbasis audio visual seperti siaran televisi, youtube, CD atau DVD pembelajaran.

e. Media berbasis komputer

Media berbasis komputer merupakan media yang berkaitan dengan komputer atau teknologi. Peran komputer sebagai pembantu tambahan dalam belajar yang sering ditemukan seperti aplikasi pembelajaran. Pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan, atau kedua-duanya. Contoh media berbasis komputer seperti *Computer Assisted Instructional* atau CAI, *Computer Managet Instructional* atau CMI, *Virtual Reality* atau VR dan *Augmented Reality* atau AR. Jenis media pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah media berbasis komputer

## **B. Pengembangan Modul Berbasis Android**

### **1. Pengertian Modul**

Menurut Najuah (2020: 6) modul merupakan salah satu alat bantu pembelajaran yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Melalui modul, siswa dapat melakukan pembelajaran secara mandiri dengan berpedoman pada unsur-unsur yang terdapat dalam modul. Penggunaan modul pembelajaran ini selaras dengan perkembangan kurikulum di Indonesia, dimana modul dapat menjadikan proses pembelajaran lebih berpusat pada keaktifan siswa dari pada guru. Modul juga dapat membantu guru dalam membimbing peserta didik dan menambah sumber belajar. Keberadaan modul dan penggunaannya dapat membuat peserta didik untuk belajar sendiri tanpa bantuan atau keberadaan pendidik yang biasanya ada dalam setiap pembelajaran. Hal ini akan menjadikan siswa memiliki keterampilan untuk menggali informasi maupun materi dan mengembangkannya secara mandiri. Keadaan ini sangat sesuai dengan tantangan masa kini, terlebih ketika pendidik dan peserta didik maupun pihak terkait tidak dapat melaksanakan pembelajaran secara tatap muka.

Sebagai sebuah bahan ajar, modul tentunya memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Bahan ajar digunakan dalam proses pembelajaran bila dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pendidik dan

peserta didik serta dimanfaatkan secara benar akan menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan mutu pembelajaran. Dengan adanya bahan ajar, maka peran pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran akan bergeser.

Menurut Zuhaini (Najuah dkk, 2020: 7) modul adalah bahan ajar yang ditulis sendiri oleh pendidik untuk memudahkan siswa dalam mempelajari materi secara mandiri. Dalam dunia pendidikan saat ini, modul yang banyak dikembangkan ada dua jenis, yaitu modul elektronik dan modul cetak. Penggunaan modul elektronik maupun cetak didasarkan pada analisis permasalahan dan kebutuhan peserta didik. Menurut Iktiar (Najuah dkk, 2020: 7) menyatakan, penerbitan modul mencakup beberapa tujuan, di antaranya adalah:

- a. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.
- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa maupun guru/instruktur.
- c. Penggunaan secara tepat dan bervariasi, seperti meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi siswa, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya, memungkinkan siswa belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya dan memungkinkan siswa dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

## **2. Karakteristik Modul**

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Menurut Majid (2020) pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul, yaitu: a) *Self instructional*, b) *Self Contained*, c) *Stand alone* (berdiri sendiri), d) *Adaptif* dan e) *User friendly*.

- a) *Self Instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter self instruction, maka modul harus:

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
  - 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas;
  - 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
  - 4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik;
  - 5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik;
  - 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif,
  - 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran;
  - 8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*);
  - 9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi;
  - 10) Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.
- b) *Self Contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika

harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

c) *Stand Alone* (Berdiri Sendiri)

*Stand alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk

d) *Adaptif*

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

e) *User Friendly* (Bersahabat/Akrab)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

### 3. Android

#### a. Pengertian Android

Android merupakan salah satu sistem operasi atau *operating system* berbasis *mobile* yang sangat banyak digunakan sekarang ini utamanya pada telepon pintar (*smartphone*) ataupun tablet. Menurut Kusniyati

dkk (2016) Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam perangkat bergerak. Awalnya, Google Inc membeli Android Inc pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama open handset alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi *Apache*, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.

Berdasarkan penjabaran tentang Android maka dapat disimpulkan bahwa Android merupakan sistem operasi *open source* yang dikembangkan oleh perusahaan ternama Google Inc yang digunakan untuk *smartphone* dan tablet PC. Namun saat ini beberapa perangkat lain juga sudah mulai menggunakan sistem operasi ini antara lain yaitu jam tangan pintar (*smartwatch*), televisi pintar (*smart TV*), bahkan beberapa mobil mewah.

#### **b. Kelebihan dan Kekurangan Android**

Menurut Zebua (2020) terdapat beberapa kelebihan dari Android yaitu: 1) *Open Source*; 2) Harga yang beragam; 3) Memiliki banyak dukungan aplikasi; 4) Mudah dimodifikasi. Adapun penjelasan dari kelebihan Android adalah sebagai berikut:

##### 1. *Open Source*

*Open Source* adalah sekelompok orang yang saling berinteraksi dan berbagi (*sharing*) dalam berbagai hal di bidang *Open Source*.

Para *developer* atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan *OS* ini untuk *smartphone* yang dibuatnya.

## 2. Harganya Beragam

Android memiliki harga jual yang beragam dari harga yang paling rendah hingga harga tertinggi sesuai dengan spesifikasi. Sehingga, *smartphone Android* bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga semakin tinggi pula spesifikasinya.

## 3. Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi

Hal ini juga tidak lepas dari sifat *Android* yang merupakan sistem operasi *Open Source*. Pengembang pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *source code* dari *Android*. Oleh karena itu, jika Anda masuk ke *Play Store*, akan ditemukan banyak sekali ribuan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## 4. Mudah dimodifikasi

Banyak komponen yang bisa Anda atur ulang atau dimodifikasi, mulai dari *ROM* hingga *custom overclock* pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis *Android* agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai dengan keinginan.

Selain kelebihan yang dimiliki oleh *Android*, menurut Zebua (2020) juga memiliki Kekurangan yaitu:

1. Kerja sistemnya cukup berat menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik *RAM* maupun *ROM*. Bagi *smartphone* yang memiliki *RAM* dan *ROM* berkapasitas kecil, tentunya akan menghambat performanya.
2. Modifikasi sering menyebabkan sistem bekerja tidak stabil dan kurang optimal Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan *OS* menjadi sedikit lelet dan kurang responsif. Nantinya, bisa

berpengaruh pada *hardware* sehingga menjadi cepat panas dan kapasitas memori lebih mudah bocor.

3. Kurang *responsif* jika disandingkan dengan spesifikasi *hardware* yang tidak baik. Hal tersebut berkaitan dengan kapasitas *RAM*, *ROM*, dan kecepatan prosesor yang digunakan pada *smartphone*. Sejak tahun 2009, *Android* mulai dikembangkan dengan kode yang dinamai berdasarkan makanan pencuci mulut.

### c. Perkembangan versi sistem operasi Android

Android telah mengalami perkembangan sejak tahun 2008 dan terus dilakukan perbaikan hampir setiap tahunnya. Menurut Firly (2019: 5) hingga tahun 2019 terdapat 16 versi Android mulai dari *Astro* 1.0, *Bender* 1.1, *Cupcake* 1.5, *Donut* 1.6, *Eclair* 2.0 – 2.1, *Froyo* 2.2, *Gingerbread* 2.3, *Honeycomb* 3.0/3.1, *Ice Cream Sandwich* 4.0, *Jelly Bean* 4.1/4.2/4.3, *KitKat* 4.4, *Lollipop* 5.0, *Marshmallow* 6.0, *Nougat* 7.0, *Oreo* 8.0, *Pie* 9.0. Adapun penjelasan dari masing-masing versi adalah sebagai berikut:

#### 1. *Astro* 1.0

Versi ini pertama kali dirilis pada 23 September 2008 yang awalnya akan dinamai dengan nama “*Astro*” saja. Namun karena alasan hak cipta dan trademark, nama ini tidak jadi disematkan pada versi pertama ini. Versi *Astro* 1.0 pertama kali digunakan oleh *smartphone* HTC Dream.

#### 2. *Bender* 1.1

*Bender* 1.1 dirilis pada 9 Februari 2009. Lagi-lagi, versi dari OS ini mengalami masalah penamaan yang serupa dengan versi sebelumnya. Awalnya, versi ini diberi nama Bender dan dirilis untuk perangkat T-Mobile G1 saja.

#### 3. *Cupcake* 1.5

*Cupcake* 1.5 dirilis pada 30 April 2009. Dimulai dari versi ini, penamaan menggunakan nama makanan pencuci mulut. Karena merupakan versi ketiga, makan penamaannya dimulai dengan huruf “C” dan “Cupcake” menjadi nama resminya.

#### 4. *Donut* 1.6

Versi yang dirilis pada 15 September 2009 ini memiliki peningkatan pada fitur pencarian dan *UI* yang lebih *user friendly*. *Donut* 1.6 sudah mendukung teknologi CDMA/EVDO, 802.1 x, VPNs.

#### 5. *Eclair* 2.0 – 2.1

*Eclair* 2.0 – 2.1 dirilis pada 3 Desember 2009 dan untuk pertama kalinya membawa fitur baru, yaitu *Google Maps* yang membantu pengguna bepergian.

#### 6. *Froyo* 2.2

*Froyo* atau disingkat dari *frozen yoghurt* merupakan versi Android yang rilis pada 20 Mei 2010. Perubahan umumnya antara lain adalah adanya dukungan *Adobe Flash* 10.1, kecepatan kinerja, integrasi *V8 JavaScript engine*, pemasangan aplikasi dalam *SD Card*, kemampuan *Wi-Fi Hotspot portable*, dan kemampuan auto update dalam aplikasi *Android Market*.

#### 7. *Gingerbread* 2.3

Versi ini dirilis pada 6 Desember 2010 dan terdapat perubahan dalam peningkatan kemampuan gaming, peningkatan fungsi *copy paste*, *User Interface*, dukungan format video VP8 dan WebM, hingga dukungan jumlah kamera lebih dari satu.

#### 8. *Honeycomb* 3.0/3.1

Versi yang diluncurkan pada 22 Februari 2011 ini merupakan OS yang didesain khusus untuk pengoptimalan penggunaan pada tablet PC. Versi *Honeycomb* ini juga mendukung multi prosesor dan akselerasi *hardware* untuk grafis.

#### 9. *Ice Cream Sandwich* 4.0

*Ice Cream Sandwich* 4.0 diluncurkan tanggal 19 Oktober 2011 dan membawa fitur *Honeycomb* untuk *smartphone* dengan membawa fitur brau, seperti membuka kunci dengan pengenalan wajah, perangkat tambahan fotografi, hingga berbagi informasi menggunakan NFC.

#### 10. *Jelly Bean* 4,1/4.2/4.3

Di tahun 2012, Android mengeluarkan versi *Jelly Bean*. Lewat versi *Jelly Bean* (4.1) Google mulai menerapkan teknologi asisten digital *Google Now* yang bisa diakses langsung dari *homescreen*. Pada versi 4.2 terdapat fitur *photo sphere* untuk panorama, *daydream* sebagai *screensaver*, *power control*, dsb. Sedangkan versi 4.3 merupakan pembaharuan dari versi sebelumnya.

#### 11. *KitKat* 4.4

*KitKat* 4.4 diluncurkan pada 3 September 2013. Versi yang sebelumnya bernama *Key Lime Pie* ini membawa peningkatan yang cukup signifikan karena *Google* lebih fokus meningkatkan *user experience*. Versi ini dioptimalkan untuk berjalan pada rentang yang lebih besar dari versi *Android* sebelumnya. Disarankan perangkat harus memiliki minimal RAM 512 MB.

#### 12. *Lollipop* 5.0

Versi yang diluncurkan pada 12 November 2014 ini tersedia secara resmi melalui *over the air* (OTA). Perubahan yang paling menonjol dalam versi ini adalah *User Interface* yang didesain ulang dan dibangun dengan “*material design*”.

#### 13. *Marshmallow* 6.0

Sistem operasi ini membawa banyak fitur canggih, mulai dari *Doze* untuk menghemat baterai, dukungan USB tipe C, percobaan *multi*

*window*, sensor sidik jari untuk buka kunci layar, hingga pengguna bisa memakai dua aplikasi berbeda dalam satu layar

#### 14. *Nougat* 7.0

Versi ini merupakan salah satu upgrade terbesar dalam sistem operasi Android. *Nougat* 7.0 merupakan pengembangan dari *Marshmallow* yang meningkatkan *performa* dan *interface* yang lebih intuitif

#### 15. *Oreo* 8.0

*Oreo* 8.0 dirilis pada 2017 dengan menambah lebih banyak fitur multi tasking dan perombakan bagian notifikasi. Pengguna bisa mengatur mana saja notifikasi yang ingin ditampilkan. Tampilan UI-nya juga lebih rapi dan segar, serta difokuskan untuk memudahkan pengguna mengakses aplikasi dan mencari informasi.

#### 16. *Pie* 9.0

Versi yang diluncurkan pada Agustus 2018 ini mengganti tiga tombol navigasi dengan tombol tunggal berbentuk *elips*. *Android Pie* disokong dengan kemampuan kecerdasan buatan (AI) yang menjadikannya bisa mempelajari pola penggunaan secara otomatis.

### 4. **App Inventor**

Menurut Wahyudi (2021: 18) App Inventor adalah sebuah *tools* pemrograman yang awalnya dikembangkan dan disediakan oleh *Google*, namun saat ini (tahun 2019) dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). MIT merupakan universitas yang bergerak di bidang teknologi dan diakui di dunia. App Inventor bersifat *open source*, *cloud-based service* dan *free*. App Inventor memungkinkan untuk membangun dan mengembangkan aplikasi Android (*Android mobile apps*) dengan tampilan antarmuka grafis yang simpel.

App Inventor bisa digunakan dalam dua versi: versi *online* dan versi *offline*. Untuk menggunakan App inventor versi *online* harus mempunyai akun *Gmail*. Kunjungi *website App Inventor* (<http://al2.appinventor.mit.edu>), lalu daftar dengan akun *Google*, dan mulai belajar untuk membuat aplikasi Android. Keuntungan menggunakan *App Inventor online* adalah berkas-berkas proyek aplikasi Android yang buat disimpan pada penyimpanan *Google Cloud*. Jadi, bisa mengakses dan melanjutkan proyek dari mana saja, dengan menggunakan perangkat yang berbeda asalkan ada koneksi internet. Sementara, untuk menggunakan *App Inventor* versi *offline*, kita harus install *App Inventor 2 offline server environment* terlebih dahulu. Satu-satunya perbedaan antara *App Inventor online* dengan *App Inventor offline* adalah kebutuhan akan koneksi internet. Pada *App Inventor online*, dibutuhkan koneksi internet yang cukup stabil. Mengingat semua aktivitas dilakukan melalui *browser*, secara *online*. Sementara teknologi *App Inventor offline* memanfaatkan fasilitas *Java Development Kit (JDK)*. Sehingga setelah selesai menginstall, kita serasa memiliki sendiri *server App Inventor* pada laptop/komputer. Tanpa lagi tergantung pada koneksi internet.

*App Inventor* memiliki kelebihan yaitu *tool* tersebut berbasis visual *block programming*, sehingga dapat membuat aplikasi tanpa mengetikkan satu kode apapun. Visual *block programming* berfungsi untuk melihat, menggunakan, menyusun dan *drag-drops* "blok" yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi *event handler* tertentu dalam membuat aplikasi, dan secara sederhana kita bisa menyebutnya tanpa menuliskan kode program (*coding less*). *App inventor* dibangun untuk kita yang baru mulai belajar membuat aplikasi Android, namun untuk programmer tentu ada opsi-opsi *advance* untuk membuatnya sesuai dengan level.

Menurut Wahyudi (2021: 20) Adapun kelebihan *App Inventor* sebagai berikut:

1. Tidak menggunakan coding/bahasa pemrograman seperti umumnya

2. Menggunakan sistem *drag and drop* layaknya puzzle
3. App Inventor versi *online* tidak membutuhkan instalasi karena berbasis website
4. Fitur yang cukup lengkap untuk pemula

Selain kelebihan yang dimiliki oleh App Inventor, menurut Wahyudi (2021 : 20) juga memiliki Kekurangan yaitu:

1. Tidak bisa full screen karena ada credit
2. Masih ada beberapa komponen yang kurang lengkap
3. Membutuhkan koneksi internet

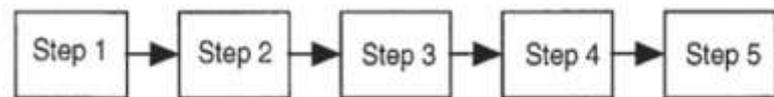
#### 4. *Flowchart*

Menurut Ivers & Barron (2010:61), *Flowchart* merupakan penggambaran visual dari urutan atau struktur pada media pembelajaran. Menurut Ivers & Baron (2010:61) terdapat empat jenis struktur *flowchart* yaitu *linear*, *tree*, *cluster* dan *star*. *Flowchart linear* terdiri dari elemen-elemen media pembelajaran yang disajikan secara berurutan satu demi satu. *Flowchart* dengan struktur *tree* memiliki menu utama yang akan bercabang menjadi sub-menu yang merupakan elemen dari media pembelajaran. *Flowchart* dengan struktur *cluster* merupakan gabungan antara bentuk *linear* dan *tree*. Pada struktur *cluster* media pembelajaran dapat bercabang menjadi beberapa sub-menu, namun pada sub-menu terdapat bagian yang disajikan secara berurutan satu demi satu. Struktur *flowchart star* merupakan bentuk *flowchart* yang dimulai pada satu titik dan dapat bercabang menjadi banyak sub-menu. Penjelasan lebih detail dari *flowchart* media pembelajaran adalah sebagai berikut:

##### a) Struktur *Linear*

Struktur *linear* merupakan bentuk flowchart yang memiliki urutan yang telah ditentukan oleh pembuat media pembelajaran. Struktur *linear* umumnya memiliki arah ke depan (*forward*) dan ke belakang (*backward*) yang disertai dengan opsi untuk memulai dari awal. Struktur *linear* umumnya digunakan untuk membuat media

pembelajaran presentasi ataupun video. Pada kedua jenis media ini pengguna perlu mengikuti alur yang telah disusun oleh pembuatan media pembelajaran. Gambaran dari struktur *linear* dapat dilihat pada gambar 2.1.

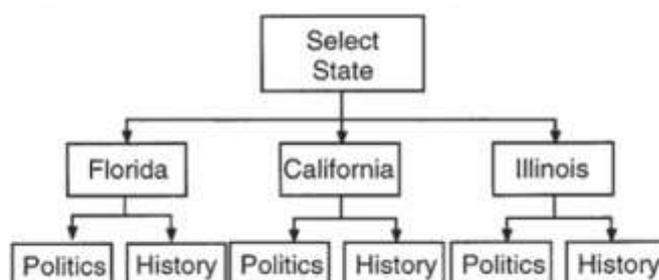


Gambar 2.1 Struktur *Linier*

(Ivers & Baron, 2010)

b) Struktur *Tree*

Struktur *tree* merupakan bentuk yang sesuai apabila media pembelajaran yang dibuat memiliki beberapa topik dan pengguna dapat menentukan topik yang ingin dipelajari. Struktur *tree* umumnya digunakan apabila media pembelajaran dalam bentuk *website* ataupun *hypermedia*. *Flowchart tree* umumnya memiliki menu utama yang didalamnya terdapat pilihan sub-menu yang dapat mengarahkan ke dalam elemen media dari sub-menu yang dipilih. Pada struktur *tree* pengguna dapat kembali ke menu utama dan berpindah ke sub-menu melalui menu utama. Adapun gambaran dari struktur *tree* dapat dilihat pada gambar 2.2.

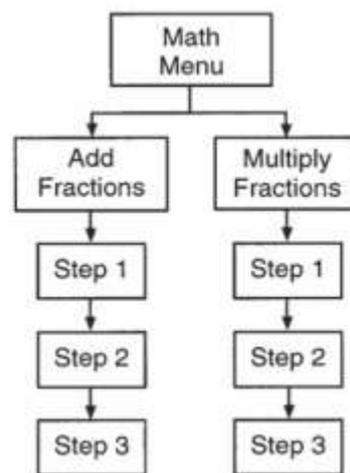


Gambar 2.2 Struktur *Tree*

(Ivers & Baron, 2010)

c) Struktur *Cluster*

*Flowchart cluster* merupakan struktur *flowchart* yang menggabungkan antara struktur *tree* dan *linear*. *Flowchart cluster* memiliki menu utama dan sub-menu seperti struktur *flowchart tree*, namun pada bagian sub-menu elemen dari media pembelajaran disajikan secara berurutan seperti pada *flowchart linear*. Pada *flowchart cluster* pengguna dapat berpindah dari sub-menu satu ke sub-menu lainnya melalui menu utama, dan pada bagian isi dari sub-menu pengguna hanya dapat bergerak maju atau mundur seperti *flowchart linear*. Adapun gambaran dari *flowchart cluster* dapat dilihat pada gambar 2.3.



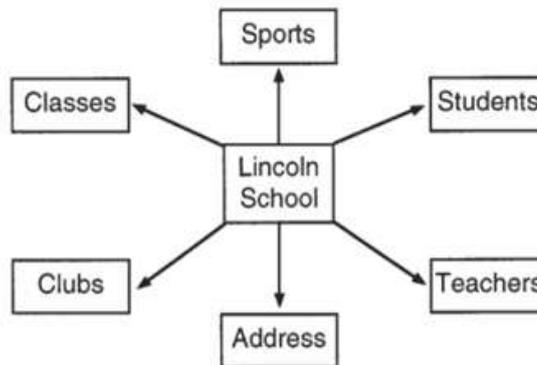
Gambar 2.3 Struktur *Cluster*

(Ivers & Baron, 2010)

d) Struktur *Star*

*Flowchart* dengan struktur *star* digunakan untuk berpindah dari satu elemen ke elemen lainnya dengan fleksibel. Penggunaan struktur *star* banyak digunakan pada *website* dan juga *hypermedia*. Pada *website* pengguna dapat berpindah dari satu halaman ke halaman lain dengan memilih halaman yang diinginkan. Pada struktur *star* terdapat menu utama, namun pengguna dapat memilih sub-menu lainnya tanpa perlu melalui menu utama. Pengguna dapat berpindah dari satu sub-

menu ke sub-menu lainnya tanpa ada batasan. Adapun gambaran dari struktur *star* dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Struktur *Star*  
(Ivers & Baron, 2010)

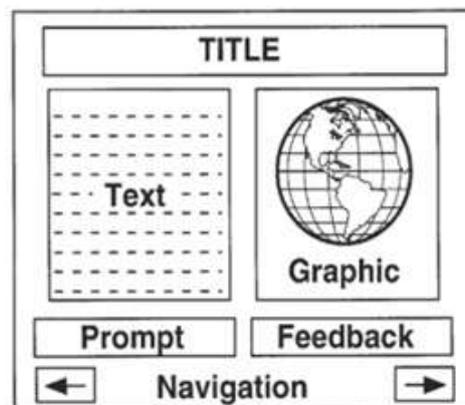
### 1) *Screen Design*

*Screen Design* merupakan bagian yang menggambarkan tampilan antarmuka dari media pembelajaran. *Screen Design* berfungsi agar media pembelajaran yang dihasilkan memiliki tampilan yang konsisten. Menurut Ivers & Barron (2010: 65-66) terdapat enam bagian dalam menyusun screen design yaitu judul, teks informasi, grafik, petunjuk penggunaan, umpan balik, dan ikon atau navigasi. Adapun penjelasan dari bagian dalam *screen design* adalah sebagai berikut:

- a) Judul. Judul setiap layar biasanya terletak di atas atau di samping kiri.
- b) Teks informasi/instruksional. Teks harus ditempatkan secara konsisten di bagian tengah layar.
- c) Grafik. Grafik dapat diletakkan di samping teks, di atasnya, atau di bawahnya.
- d) Petunjuk penggunaan. Jika arah terletak di tempat yang konsisten, akan lebih mudah bagi pengguna untuk menavigasi melalui program.

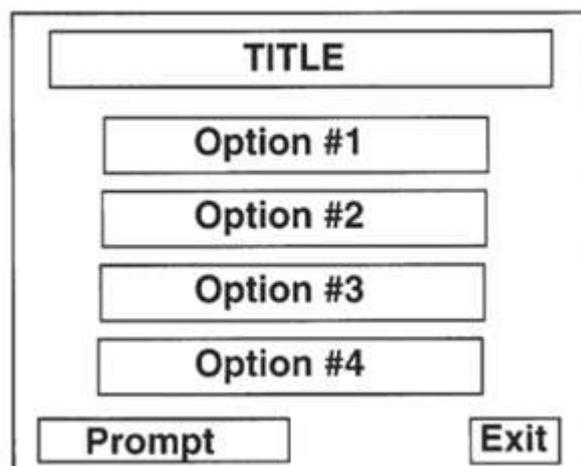
- e) Umpan Balik. Umpan balik mungkin muncul di kotak discourse spring up atau di lokasi yang konsisten di layar.
- f) Ikon atau opsi navigasi. Opsi navigasi (ikon atau tombol) biasanya terletak di bagian bawah atau di sepanjang salah satu tepi layar lainnya.

Media pembelajaran yang menerapkan prinsip *hypermedia* umumnya mempunyai tiga jenis desain yaitu desain instruksional, desain menu, dan desain pertanyaan. Contoh desain instruksional dapat dilihat pada gambar 2.5, sedangkan desain menu dapat dilihat pada gambar 2.6, dan desain pertanyaan dapat dilihat pada gambar 2.7.

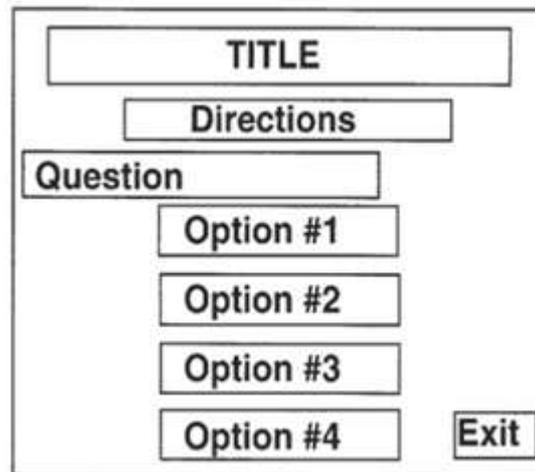


Gambar 2.5 Template layar instruksional untuk program *hypermedia*

(Ivers & Baron, 2010)



Gambar 2.6 Template layar menu untuk  
*hypermedia*  
(Ivers & Baron, 2010)



Gambar 2.7 Template layar pertanyaan untuk  
*hypermedia*  
(Ivers & Baron, 2010)

## 5. *Storyboard*

Menurut Nana (2020:41) storyboard merupakan penjabaran dari alur yang sudah didesain (*flowchart*) yang berisi informasi pembelajaran dan prosedur serta petunjuk pembelajaran. Storyboard merupakan visualisasi ide dari aplikasi yang akan dikembangkan sehingga dapat memberikan gambaran dari aplikasi yang akan dihasilkan.

Salah satu keuntungan menggunakan storyboard adalah dapat membuat pengguna untuk mengalami perubahan dalam pengembangan aplikasi untuk memicu reaksi atau ketertarikan yang lebih dalam. Storyboard secara kronologis untuk membangun rasa penasaran dan ketertarikan.

Menurut Nana (2020:42) Adapun fungsi *storyboard* adalah sebagai berikut:

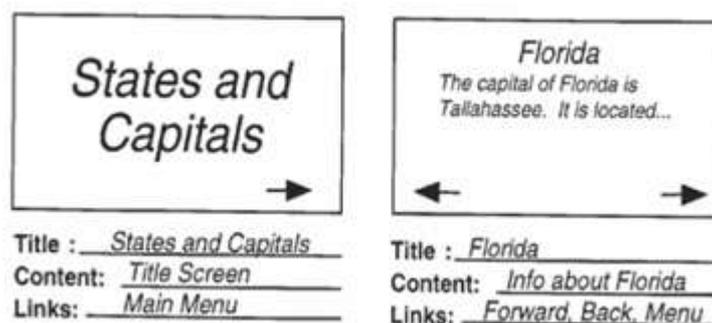
1. Sebagai media yang memberikan penjelasan secara lengkap mengenai apa saja yang terdapat pada setiap sistem di dalam alur *flowchart*.

2. Sebagai pedoman bagi *programmer* dan *animator* dalam merealisasikan rencana program kerja ke dalam bentuk bahasa program dua animasi
3. Sebagai pedoman bagi pengisi suara (*narrator*) dan teknisi rekaman dalam merekam suara untuk kebutuhan naskah
4. Sebagai dokumen tertulis.
5. Sebagai bahan dalam pembuatan *manual book*.

Menurut Ivers & Barron (2010:69), *Storyboard* berisi semua informasi yang akan ditempatkan di layar serta informasi yang akan membantu developer dan spesialis produksi mengembangkan komponen media. *Storyboard* dapat dianggap sebagai "cetak biru" untuk program atau proyek. *Storyboard* memberikan representasi visual layar, serta skrip untuk sound, detail untuk video, dan informasi percabangan.

a) Lembar Perencanaan Umum

Pembuatan *storyboard* dapat dimulai dengan pembuatan lembar perencanaan umum. Dengan lembar perencanaan umum, pembuat media pembelajaran dapat menentukan tema umum dari informasi yang akan ditampilkan pada layar tanpa menentukan detail dari tema yang diinginkan. Contoh lembaran umum dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Lembar perencanaan umum

(Ivers & Baron, 2010)

Lembar perencanaan umum dibuat untuk masing-masing satu layar atau halaman. Keuntungan menggunakan metode ini adalah

siswa dapat menyusun (dan menata ulang) kartu di atas meja dalam urutan yang sesuai dengan program, sebelum menyelesaikan *storyboard*.

b) *Storyboard* dan Skrip Terperinci

Setelah membuat lembar rencana umum, selanjutnya adalah menuliskan secara detail dari *storyboard* dan naskah untuk setiap bagian dari media pembelajaran. *Storyboard* berisikan informasi yang mendeskripsikan komponen yang diperlukan untuk menghasilkan elemen-elemen media seperti teks, grafik, animasi, audio, dan/atau video secara detail. Selain itu, *storyboard* juga menjelaskan hubungan atau interaksi dari tiap tombol dalam media pembelajaran.

*Storyboard* perlu menampilkan seluruh informasi yang nantinya akan muncul pada produk akhir dari media pembelajaran. *Storyboard* perlu memberikan informasi yang memadai melalui cara mudah dipahami agar orang lain dapat memahami *storyboard* yang telah disusun. *Storyboard* untuk media pembelajaran harus berisi area tampilan, informasi percabangan apabila diperlukan, detail tentang ukuran hingga warna dari teks, hingga elemen-elemen media yang akan ditampilkan atau digunakan. Apabila diperlukan *Storyboard* juga memberikan detail tentang jenis, ukuran, hingga tema dari gambar yang akan digunakan, komponen audio yang diperlukan, hingga dialog dalam media pembelajaran. Adapun contoh dari *storyboard* dapat dilihat pada gambar 2.9.

Hypermedia Storyboard		
Name of group: _____		Storyboard Number: _____
Use this sheet to specify the details of the project.		
Navigation		
Button: _____	Link to: _____	Action: _____
Button: _____	Link to: _____	Action: _____
Button: _____	Link to: _____	Action: _____
Text		
Color: _____	Size: _____	Font: _____
Audio		Video
Source: _____	File: _____	Source: _____
Description: _____		File: _____
		Description: _____

Gambar 2.9 *Storyboard* dan Skrip Terperinci  
(Ivers & Baron, 2010)

*Storyboard* merupakan tahapan yang sangat penting dalam membangun media pembelajaran karena menunjukkan kematangan perancangan dari media pembelajaran. Pembuatan *storyboard* yang baik akan mengurangi kemungkinan perubahan-perubahan besar pada saat pembuatan media pembelajaran sehingga pekerjaan yang dilakukan dapat dilakukan secara efisien. Penggunaan *storyboard* pada kegiatan pembuatan media baik untuk pembelajaran maupun komersial yang melibatkan pengerjaan kelompok akan menjadikan proses pembuatan dapat dikerjakan oleh beberapa orang sekaligus sesuai dengan tugas yang dibebankan. Cara terbaik untuk membantu membuat *storyboard* adalah dengan membuat daftar ceklis berkaitan dengan komponen-komponen yang diperlukan untuk *storyboard*.

## C. Materi Hukum Newton Tentang Gerak

### 1. Dasar Teori

#### a. Hukum Newton Tentang Gerak

Hukum Newton menghubungkan percepatan sebuah benda dengan massanya dan gaya-gaya yang bekerja padanya. Ada tiga hukum Newton tentang gerak, yaitu Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton (Cerdika, 2020).

#### b. Hukum I Newton

Bunyi Hukum I Newton “Apabila resultan gaya yang bekerja pada suatu benda sama dengan nol, maka benda yang awalnya diam akan selamanya diam. Sementara benda yang awalnya bergerak lurus beraturan juga akan selamanya lurus beraturan dalam kecepatan tetap” (Cerdika, 2020).

Berdasarkan bunyi **Hukum I Newton** di atas, suatu benda akan terus berusaha mempertahankan keadaan maupun posisi awal yang dimilikinya. Benda yang semula diam akan tetap diam dan benda yang awalnya bergerak akan berusaha agar tetap bergerak. Adanya kecenderungan untuk mempertahankan posisi semula ini membuat hukum pertama seringkali disebut Hukum Kelembaman atau Hukum Inersia. Rumus Hukum I Newton bisa dirumuskan menjadi  $\sum \mathbf{F} = \mathbf{0}$  atau Resultan Gaya ( $\text{kg m/s}^2$ ) (Cerdika, 2020).

Beberapa contoh dari Hukum I Newton adalah sebagai berikut:

- 1) Ketika menaiki mobil yang bergerak cepat lalu direm, maka penumpang akan secara otomatis terdorong ke depan
- 2) Saat mobil berjalan dengan pelan lalu secara mendadak pengendaranya menginjak gas, maka penumpang akan terdorong ke belakang

- 3) Apabila meletakkan koin di atas secarik kain lalu kain tersebut ditarik dengan cepat, maka koin akan tetap berada pada tempatnya.

c. Gaya, Massa dan Hukum II Newton

1) Gaya

Gaya adalah tarikan atau dorongan. Gaya dapat mengubah bentuk, arah, dan kecepatan benda. Misalnya pada plastisin, kamu dapat melempar plastisin, menghentikan lemparan (menangkap) plastisin, atau bahkan mengubah bentuk plastisin dengan memberikan gaya. Gaya dapat dibedakan menjadi gaya sentuh dan gaya tidak sentuh. Gaya sentuh contohnya adalah gaya otot dan gaya gesek.

Gaya otot adalah gaya yang ditimbulkan oleh koordinasi otot dengan rangka tubuh. Misalnya, seseorang hendak memanah dengan menarik mata panah ke arah belakang. Gaya gesek adalah gaya yang diakibatkan oleh adanya dua buah benda yang saling bergesekan. Gaya gesek selalu berlawanan arah dengan gaya yang diberikan pada benda. Contohnya adalah gaya gesekan antara meja dengan lantai. Meja yang didorong ke depan akan bergerak ke depan, namun pada waktu yang bersamaan meja juga akan mengalami gaya gesek yang arahnya berlawanan dengan arah gerak meja (Riyadi, 2019).

2) Massa

Massa didefinisikan sebagai banyaknya kandungan zat dalam suatu benda. Dengan demikian, besar massa tidak dipengaruhi gaya gravitasi bumi. Jadi, besar massa benda tetap dimanapun ditempatkan. Adapun berat benda berubah-ubah tergantung besarnya gaya gravitasi. Semakin jauh dari pusat bumi

(gaya gravitasi bumi terbesar berada di pusat bumi) berat benda semakin kecil (Riyadi, 2019).

### 3) Hukum II Newton

Bunyi Hukum II Newton “Percepatan sebuah benda akan berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya serta berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan akan sama dengan arah gaya total yang bekerja padanya”.

Berdasarkan bunyi **Hukum II Newton**, bisa dipahami bahwa suatu gaya benda akan menjadi semakin besar apabila diberi dorongan gaya searah laju arah benda itu. Akan tetapi jika diberi gaya tolak atau gaya yang berlawanan dari gaya benda itu, maka akan memperlambat atau memperkecil laju gaya benda itu, karena adanya perubahan kecepatan serta perubahan laju benda yang mendapat gaya. Makin besar perlambatan ataupun percepatan yang diberikan, maka akan semakin mempengaruhi arah gerak benda itu (Cerdika, 2020).

Rumus Hukum II Newton dinyatakan sebagai  $F = m a$

Dengan:  $F$  = besarnya gaya yang dialami oleh benda (N)

$m$  = massa benda (kg)

$a$  = percepatan yang dialami benda ( $\text{m/s}^{-2}$ )

Contoh : Sebuah balok didorong oleh dua gaya masing-masing 10N dan 16 N pada arah yang berlawanan. Massa balok 2 kg. hitung percepatan balok tersebut!

Jawab: Gaya total yang bekerja pada balok adalah  $16-10 = 6\text{N}$ . Gaya 6N ini bekerja pada benda 2 kg.

$$\text{Gradien gaya} = \frac{6\text{N}}{2\text{kg}} = 3\text{N/kg.} \quad 2\text{N/kg} \leftrightarrow 2 \text{ m/s}^{-2}$$

Gradien gaya 3N/kg ini berhubungan dengan percepatan 3 m/s<sup>-2</sup>. Jadi, percepatan benda 3 m/s<sup>-2</sup>. Cara perhitungan cepat : percepatan adalah gaya/massa (Hukum II Newton). Percepatan  $= \frac{6N}{2Kg} = 3 \text{ m/s}^{-2}$ .

d. Hukum III Newton

Bunyi Hukum III Newton “Tiap aksi akan menimbulkan sebuah reaksi. Apabila suatu benda memberi gaya pada benda lain, maka benda yang mendapat gaya itu akan memberikan gaya yang besarnya sama dengan gaya yang diterima dari benda pertama, akan tetapi arahnya akan berlawanan”.

Hukum III Newton ini tiap aksi akan menimbulkan reaksi atau bisa disebut juga bahwa tiap sebab akan menimbulkan sebuah akibat. Tiap gaya sebab yang diberi akan menghasilkan besarnya gaya akibat yang terjadi. Hukum ini bekerja pada tiap benda yang diberi gaya aksi dan menghasilkan gaya reaksi, namun gaya aksi reaksi ini akan saling berlawanan arah dan bekerja di benda yang berbeda-beda (Cerdika, 2020).

Terdapat rumus khusus pada Hukum III Newton ini masing-masing untuk gaya gesek, gaya berat serta berat sejenis.

1) Rumus gaya gesek:  $F_g = u \times N$

Keterangan:  $F_g$  = Gaya gesek (N)

$u$  = Koefisien gesekan

$N$  = Gaya normal (N)

2) Rumus gaya berat:  $w = m \times g$

Keterangan:  $w$  = Gaya berat (N)

$m$  = Massa benda (kg)

$g$  = Gravitasi Bumi (m/s<sup>2</sup>)

3) Rumus berat sejenis:  $s = p \times g$

Keterangan: S = Berat jenis (N/m<sup>3</sup>)

p = Massa jenis (kg/m<sup>3</sup>)

g = Berat benda (N)

Salah satu contoh dari **Hukum III Newton** adalah saat kita memukul paku menggunakan palu. Palu ialah gaya aksi sementara gaya dari paku ialah gaya reaksi yang didapat dari memukulnya menggunakan palu tersebut.\

#### D. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Khalid Hakky, Rasyid Hardi Wirasasmita, dan Muhammad Zamroni Uska pada tahun 2018 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Untuk Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi”. Hasil dari penelitian menunjukkan tingkat kelayakan media pembelajaran sistem operasi berbasis Android sebagai media pembelajaran berdasarkan penilaian: 1) Ahli materi diperoleh total skor 110,00 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dan jika dipersentasekan mendapat nilai 85%, sehingga termasuk kategori “Sangat Layak”, 2) Ahli media diperoleh total skor 97,00 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dan jika dipersentasekan mendapat nilai 84,35%, sehingga termasuk kategori “Sangat Layak”, Respon siswa terhadap media ini pada saat dilakukan uji coba rata-rata menunjukkan respon positif dengan persentase > 70%. Dengan demikian media pembelajaran Sistem Operasi berbasis Android ini layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa kelas X jurusan Multimedia materi Sistem Operasi.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Riani Putri Lestari, Ashari, dan Nurhidayati pada tahun 2021 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis App Inventor Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA”. Hasil analisis data yaitu: (1) hasil validasi media pembelajaran berbasis App Inventor mendapatkan nilai

keseluruhan sebesar 3,59, termasuk kategori sangat baik dan layak digunakan dalam pembelajaran. Uji reliabilitas diperoleh percentage agreement 97,8% sehingga data yang dihasilkan reliabel. (2) peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik menggunakan media pembelajaran berbasis App Inventor diperoleh N-gain 0,38 termasuk kategori peningkatan sedang. Dengan demikian media pembelajaran berbasis App Inventor pada *smartphone* Android yang dikembangkan dalam penelitian ini dikategorikan baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran serta dapat meningkatkan kemampuan literasi sains kelas X SMA.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Andi Dian Angriani, Andi Kusumayanti, dan Fitriani Nur pada tahun 2020 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Mathsc Berbasis Android Menggunakan App Inventor 2 Pada Materi Barisan Dan Deret Aritmatika” Adapun subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VII MTs Madani Alauddin Pao-Pao. Media pembelajaran ini ditujukan khusus untuk pelajar tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Sederajat. Uji coba aplikasi ini sebanyak dua kali, yaitu uji coba skala kecil dengan melibatkan 6 orang siswa dan uji coba skala besar dengan melibatkan seluruh siswa kelas VII dalam satu kelas. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes hasil belajar angket respons siswa. Berdasarkan hasil penilaian validator diperoleh persentase kevalidan rata-rata sebesar 3,25 (valid). Berdasarkan penilaian oleh guru diperoleh penilaian sebesar 3,61 (praktis) dan penilaian siswa sebesar 3,47 (praktis). Sementara itu, berdasarkan hasil tes belajar matematika siswa diperoleh nilai rata-rata sebesar 80,12 yang berarti dapat disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan sudah layak digunakan karena telah memenuhi nilai kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.
4. Penelitian yang dilakukan Wahyu Setiawan pada tahun 2021 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan App Inventor Pada Materi Perangkat Lunak Pengolah Kata”. Hasil dari penelitian menunjukkan teruji kelayakannya oleh ahli media diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 82,66% dengan kategori “Layak”.

Sedangkan hasil pengujian oleh ahli materi diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 90,97% dengan kategori “Layak”. Adapun hasil uji kelayakan oleh siswa adalah 85,17% yang termasuk dalam kategori “Layak”. Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan. Peneliti melakukan perancangan media pembelajaran berdasarkan hasil pada tahap analisis.

5. Penelitian yang dilakukan Disa Rahma Indria Fajrini pada tahun 2020 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Kuliah Mikrobiologi Pangan” . Penelitian dilakukan menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development) model Borg & Gall (1983). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android yang telah dikembangkan dinyatakan “Sangat Layak” berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media, serta dinyatakan “Sangat Layak” berdasarkan hasil respon dari mahasiswa. Hasil belajar mahasiswa pada aspek kognitif setelah menggunakan media pembelajaran berbasis Android masuk dalam kategori “Tinggi”.
6. Penelitian yang dilakukan Risma pada tahun 2019 dengan judul “Pengembangan Android Mobile Learning Menggunakan Mit App Inventor Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Dasar-Dasar Logika”. Hasil penilaian berdasarkan angket validasi ahli materi terhadap Mobile-Learning Ini termasuk dalam kategori valid dengan nilai rata-rata sebesar 3,59 dari rata-rata skor tertinggi 4.00. Penilaian ahli media terhadap Mobile-Learning Ini termasuk dalam kategori valid dengan nilai rata-rata sebesar 3,46. Pada uji coba skala kecil yang diikuti oleh 10 mahasiswa kelas IIC memperoleh skor rata-rata yaitu 3,48, skala kecil oleh 10 mahasiswa kelas IVD memperoleh skor rata-rata 3,50 dari skor tertinggi dengan rata-rata 4.00 berdasarkan hasil dari angket respon yang telah diisi oleh mahasiswa, hasil ini menempatkan Mobile-Learning pada kriteria sangat menarik. Pada uji coba lapangan skala besar yang diikuti oleh 28 mahasiswa kelas IIA skor rata-rata kemenarikan yang diperoleh

yaitu 3,60 dan kelas IVC dengan rata-rata 3,50, pada kriteria sangat menarik. Kualitas keefektifan produk dilihat dari tes hasil belajar. Hasil penelitian dan pengolahan data menggunakan uji effect size dengan hasil 0,56 pada kelas IVC dan 0,46 pada kelas IIA dengan kriteria sedang. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Mobile-Learning menggunakan Mit App Inventor pada materi Dasar-Dasar Logika layak dan efektif untuk dijadikan alat bantu pembelajaran.

7. Penelitian yang dilakukan Anita Desi Andari pada tahun 2019 dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Bahasa Jawa Materi Basa Rinengga Untuk Siswa Kelas VIII Di Sekolah Menengah Pertama” dengan Model yang digunakan dalam pengembangan media ini adalah model ADDIE. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah instrumen wawancara dan angket. Berdasarkan hasil analisis data, hasil uji kelayakan media modul pada ahli materi I dan II dapat dikategorikan baik. Ahli media I dan II didapatkan hasil yang sangat baik. Sedangkan untuk uji coba perorangan mendapatkan 93,33%, uji coba kelompok kecil 89,58%, dan uji coba kelompok besar sebesar 91,55%. Dapat disimpulkan bahwa media Modul ini dikatakan layak untuk digunakan pada proses pembelajaran. Selanjutnya untuk mengetahui keefektifan media menggunakan uji-t dengan  $df = (N1+N2)-2 = (38+38)-2 = 74$  (dikonsultasikan dengan tabel nilai t) dengan nilai t 0,05 harga t = 2,000 dimana pada pengembangan ini menghasilkan t hitung lebih besar dari pada t tabel  $2,379 > 2,000$ , dengan demikian menunjukkan bahwa media Modul ini sangat efektif apabila digunakan dalam kegiatan pembelajaran.