

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Multimedia Interaktif

Multimedia merupakan penggabungan dua kata "*multi*" dan "*Media*". Multi berarti "*banyak*" sedangkan media berarti "*medium*". Multimedia merupakan perpaduan berbagai macam kombinasi grafik, teks, suara, video dan animasi. Penggabungan ini merupakan satu kesatuan yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan atau isi pembelajaran. Multimedia sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran, pemilihan dan penggunaan multimedia pembelajaran harus memperhatikan karakteristik komponen lain, seperti tujuan, materi, strategi dan juga evaluasi pembelajaran.

Menurut Daryanto (2010: 51), multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.

Berdasarkan pengertian tersebut, multimedia interaktif dapat didefinisikan perpaduan berbagai macam kombinasi seperti teks, grafik, suara dan animasi, perpaduan tersebut dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna.

2.1.1 Format Multimedia Interaktif

Format sajian multimedia interaktif dapat dikategorikan ke dalam lima kelompok sebagai berikut:

a. Tutorial

Format sajian ini merupakan multimedia interaktif yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial. Tutorial didefinisikan sebagai bentuk pembelajaran khusus yang bertujuan memberikan bantuan kepada siswa agar dapat mencapai hasil belajar yang lebih efektif dan efisien. Informasi yang disajikan berupa teks, gambar, baik diam maupun bergerak dan suara. Setelah pengguna telah membaca dan menyerap konsep. Selanjutnya diajukan serangkaian pertanyaan. Jika jawaban atau respon pengguna salah maka pengguna harus mengulang memahami konsep secara keseluruhan atau pada bagian tertentu.

Rusman (2012: 210) mendefinisikan,

Tutorial merupakan bimbingan pembelajarana dalam bentuk pemberian arahan, bantuan, petunjuk, dan motivasi agar para siswa belajar secara efisien dan efektif. Pemberi bantuan berarti membantu siswa dalam mempelajari materi pelajaran. Petunjuk berarti memberi informasi tentang cara belajar secara efisien dan efektif. Arahan berarti mengarahkan para siswa untuk mencapai tujuan masing-masing. Motivasi berarti menggerakkan kegiatan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Bimbingan berarti menuntun siswa dalam kegiatan yang disajikan.

Sedangkan menurut Daryanto (2010: 54).

Tutorial merupakan format sajian multimedia pembelajaran dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial, sebagaimana layaknya tutorial yang dilakukan oleh guru atau intruktur. Informasi yang disajikan berisi teks, gambar, baik diam atau bergerak dan grafik

Jadi tutorial merupakan format sajian multimedia interaktif yang mempunyai bimbingan dalam pemberian arahan, bantuan dan petunjuk agar siswa dapat belajar secara efektif dan efisien.

Komputer sebagai tutor berorientasi pada upaya dalam membangun perilaku siswa melalui penggunaan komputer. Secara sederhana pola-pola pengoperasiannya adalah sebagai berikut 1) komputer menyajikan materi, 2) siswa memberi respon, 3) respon siswa dievaluasi oleh komputer dengan orientasi pada siswa dalam menempuh prestasi berikutnya dan 4) menjalankan atau mengulangi tahap selanjutnya.

b. *Praktek dan Latihan (Drill and Practice)*

Menurut Rusman (2012: 192) menjelaskan

Drill and Practice merupakan model pembelajaran dengan jalan melatih siswa terhadap bahan pelajaran yang telah diberikan. melalui model ini akan ditanamkan kebiasaan tertentu dalam bentuk latihan, dengan latihan terus menerus akan tertanam kebiasaan yang dapat menambah kecepatan, ketepatan, kesempurnaan serta kesempurnaan.

Sedangkan menurut Daryanto (2010: 54)

Format yang dimaksud untuk melatih pengguna sehingga mempunyai kemahiran didalam suatu ketrampilan atau memperkuat penguasaan terhadap suatu konsep. Program ini menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak, sehingga setiap kali digunakan makas soal yang tampil akan selalu berbeda, atau paling tidak dalam kombinasi berbeda.

Jadi format *Drill and Practice* adalah format sajian multimedia interaktif yang bertujuan untuk melatih pengguna sehingga mempunyai kemahiran melalui serangkaian latihan yang ditampilkan secara acak. Sehingga latihan yang digunakan akan selalu berbeda atau paling tidak dengan kombinasi

berbeda. Proses model *drill and practice* adalah 1) penyajian soal-soal dalam bentuk latihan, 2) siswa mengerjakan soal, 3) Program merekam pekerjaan siswa, 4) Jika jawaban siswa benar program akan melanjutkan materi selanjutnya apabila salah, program menyediakan fasilitas untuk mengulangi latihan.

c. Simulasi

Menurut Rusman (2012: 231) mendefinisikan.

Simulasi adalah sajian multimedia yang pengajarannya dikemas dalam bentuk simulasi-simulasi pembelajaran dalam bentuk animasi yang menjelaskan konten secara menarik hidup dan memadukan teks, gambar, animasi dan perpaduan warna yang serasi dan harmonis. Secara umum tahapan simulasi diantaranya pengenalan, penyajian informasi berupa kumpulan dari suatu simulasi, pertanyaan, penilaian dan penutup.

Sedangkan menurut Daryanto (2010: 55)

Multimedia dengan format ini mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi dalam dunia nyata, misalnya untuk mensimulasikan pesawat terbang, perusahaan bangkrut atau malapetaka nuklit

Jadi simulasi merupakan sajian multimedia yang pengajarannya dikemas dalam bentuk simulasi untuk memperjelas konten secara menarik. Tahapan simulasi ini diantaranya pengenalan, kumpulan simulasi, pertanyaan, penilaian dan penutup.

d. Permainan (*Instructional Games*)

Menurut Rusman (2012: 236) menjelaskan,

Instructional Games merupakan salah satu bentuk metode dalam bentuk metode pembelajaran berbasis komputer. Tujuannya adalah untuk menyediakan pengalaman yang memberikan fasilitas belajar untuk menambah pengetahuannya melalui bentuk permainan.

Sedangkan menurut Daryanto (2010: 56) mendefinisikan,

Permainan merupakan bentuk sajian multimedia yang tetap mengacu pada proses pembelajaran dan dengan format ini diharapkan terjadi aktifitas belajar sambil bermain.

Berdasarkan pengertian tersebut, maka *Instructional games* merupakan sajian multimedia interaktif yang sajiannya berisikan permainan, dimana siswa belajar sambil bermain.

Berdasarkan penjelasan diatas tentang format sajian multimedia interaktif, format sajian yang dipaparkan mempunyai kelebihan dan kelemahan di setiap sajian format tersebut. Untuk itu diperlukan pemilihan format yang tepat untuk tercapainya pembelajaran yang efektif dan efisien. Multimedia interaktif tutorial dapat menjadi solusi tercapainya pembelajaran yang efektif dan efisien dengan bimbingan, arahan, dan petunjuk yang diberikan pada multimedia interaktif tutorial ini, diharapkan siswa dapat belajar secara efektif dan efisien serta mengajarkan siswa untuk belajar mandiri dan memperoleh pengetahuannya sendiri.

2.2 Desain Multimedia Interaktif Tutorial

Perancangan multimedia interaktif tutorial haruslah sistematis sehingga tidak membingungkan *user* atau pemakai program. Tahapan proses produksi, multimedia interaktif tutorial yang diadaptasi dari pembelajaran berbasis komputer menurut Rusman terdiri atas:

1. Bagian Pendahuluan

a. Judul Program (*title page*)

Program tutorial diawali dengan tampilan halaman judul, serta bentuk-bentuk lain yang dapat menarik perhatian siswa. Judul ini merupakan bagian paling penting untuk mengoperasikan keseluruhan materi/pelajaran yang akan disajikan dalam suatu program tutorial.

b. Petunjuk Penggunaan (*usage instructions*)

Berisikan petunjuk penggunaan untuk mengoperasikan multimedia interaktif tutorial, sehingga penggunaan atau *user* tidak merasa bingung dalam mengoperasikan multimedia interaktif tutorial.

c. Penyajian tujuan (*Presentation of Objective*)

Perumusan tujuan pembelajaran yang akan dicapai berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan digunakan, serta indikator yang akan dicapai. Tampilan tujuan minimal memuat indikator.

d. Kontrol awal terhadap siswa (*early control of the student*)

Pengontrolan terhadap kegiatan belajar siswa dilakukan dengan pembuatan menu pelajaran. Hal ini dilakukan karena dalam program tutorial suatu bahan pelajaran dapat dipecah beberapa topik

2. Penyajian Informasi

Hal-hal yang perlu dipastikan dalam penyajian informasi dalam program tutorial diantaranya adalah

a. Metode Penyajian

Metode penyajian berarti apakah informasi yang disajikan kepada siswa dalam bentuk teks, grafik, suara, animasi, video atau kombinasi kelimanya.

b. Penggunaan warna

warna yang digunakan secara efektif untuk menarik minat siswa dan memusatkan perhatian mereka pada pelajaran yang disajikan.

c. Tata letak teks dan panjang teks

Tata letak teks dan panjang teks perlu diperhatikan untuk menciptakan keseimbangan antara teks yang disajikan dengan kemampuan monitor untuk menampilkannya.

d. Memusatkan perhatian siswa

Memusatkan perhatian siswa pada materi pelajaran dilakukan dengan mempergunakan gambar, animasi, audio, video dan penggunaan warna-warna yang menarik perhatian siswa.

e. Tipe Informasi

Informasi yang diberikan disajikan dalam bentuk verbal, tutorial dll.

3. Pertanyaan/Evaluasi

Fungsi dari pertanyaan adalah agar siswa fokus pada pelajaran dan untuk mengetahui pencapaian tujuan pelajaran yang dicapai dengan menggunakan multimedia interaktif tutorial. Pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda. Cara menjawabnya dilakukan dengan menekan atau mengklik jawaban yang menurut siswa benar.

4. Penilaian

Penilaian adalah proses mengevaluasi respon agar umpan balik (*feed back*) dapat diberikan kepada siswa. Proses penilaian berbentuk benar salah. Fungsi dari penilaian ini adalah untuk menilai apakah hasil belajar siswa fokus dalam pelajaran atau tidak, serta membuat keputusan apakah proses belajar dapat

dilanjutkan ketopik selanjutnya atau mengulang kembali ke materi sebelumnya.

5. Menyiapkan umpan balik (*Feed back*)

Umpan balik (*Feed back*) merupakan reaksi dari program terhadap respon yang diberikan siswa. Umpan balik dapat berupa pesan-pesan dalam bentuk teks, juga dalam bentuk ilustrasi. Fungsi umpan balik adalah untuk menginformasikan kepada siswa apakah respon yang diberikan tepat atau tidak.

Desain multimedia interaktif tutorial harus mempunyai *prescription* yang dapat menggambarkan desain yang baik sehingga media yang dikembangkan dapat dikatakan layak. Penyajian multimedial interaktif tutorial tergolong sebagai media presentasi. Menurut Chaeruman dalam pengembangan multimedia, *font* yang digunakan dalam suatu media presentasi haruslah konsisten, sederhana dan jelas. Sedangkan menurut Daryanto (2010: 72) dan PUSTEKKOM, menjelaskan format naskah media presentasi yang baik, diantaranya:

1. Memilih jenis huruf (*font*) yang memiliki tingkat keterbacaan tinggi seperti Arial, Verdana, atau Tahoma. Hindari penggunaan huruf yang rumit.
2. Menggunakan ukuran huruf (*Font size*) 32 untuk Judul, 22-28 untuk sub judul dan 17-20 untuk isi teks (18 untuk *audiens* 50 orang).
3. Mengusahakan dalam satu *slide/frame* tidak memuat lebih dari 18 baris teks.
4. Hindari kombinasi lebih dari tiga jenis warna *font* dalam satu *slide*.
5. Menggunakan warna yang kontras, misalnya terang diatas gelap dan gelap diatas terang.

Gambar dan animasi merupakan bagian dari multimedia interaktif tutorial. Rancangan dan pemilihan gambar, animasi dan simulasi harus diperhatikan sehingga pesan yang terdapat dalam multimedia interaktif tutorial dapat tersampaikan dengan baik. Berikut kriteria pembuatan dan pemilihan suatu gambar dan animasi yang diadaptasi menurut Munir (2012: 261-263) untuk tujuan pembelajaran diantaranya:

1. Gambar dan animasi harus memadai artinya pantas untuk tujuan pembelajaran yaitu dapat menampilkan gagasan atau konsep yang jelas sehingga mendukung tujuan pembelajaran.
2. Gambar dan animasi harus memiliki artistik yang bermutu yaitu harus bernilai proposional, persektif, keseimbangan dan keterpaduan dengan tampilan.
3. Ukuran gambar dan animasi harus cukup besar dan jelas.
4. Validitas gambar dan animasi yaitu gambar melukiskan suasana ideal atau lebih pantas ditampilkan sehingga pesan yang disampaikan tepat untuk pembelajaran yang sah.
5. Gambar dan animasi yang memikat perhatian peserta didik

Audio merupakan media yang ampuh untuk menyajikan informasi berupa suara seperti narasi dan musik. Suara merupakan simbol yang digunakan untuk berkomunikasi. Suara yang ditampilkan haruslah sesuai dengan tampilannya dan kejelasan suara untuk menjelaskan suatu tampilan haruslah jelas sehingga pesan yang tersampaikan dapat bermakna.

2.3 Pendekatan Kontekstual

Pendekatan Kontekstual merupakan konsep belajar yang membantu guru atau tutor dalam mengaitkan antara materi pembelajaran dengan situasi atau konteks dunia nyata siswa. Pendekatan kontekstual dapat mendorong siswa untuk aktif sehingga memungkinkan siswa menghubungkan isi materi dengan kehidupan sehari-hari, dan dalam kegiatan pembelajaran dapat dilakukan secara mandiri maupun berkelompok. Karakteristik pendekatan kontekstual menurut Nurhadi dalam Muslich (2008: 42) yaitu saling menunjang, menyenangkan, tidak membosankan, belajar bergairah, siswa aktif dan guru kreatif.

Pengembangan materi pembelajaran berbasis kontekstual menurut Komalasari (2011: 38) memiliki karakteristik tersendiri yaitu 1) keterkaitan dengan konteks lingkungan dimana siswa berada, 2) mampu diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, 3) memberikan pengalaman langsung, 4) mengembangkan kemampuan kemandirian, 5) mengembangkan kemampuan refleksi/umpan balik.

Multimedia interaktif tutorial dengan pendekatan kontekstual dapat membuat siswa belajar mandiri dan membuat siswa belajar lebih bermakna, karena keterkaitan siswa dapat menghubungkan antara materi yang dengan kehidupan sehari-hari siswa. Tanpa bimbingan oleh guru atau tutor diharapkan siswa dapat memahami konsep yang diberikan dengan menggunakan multimedia interaktif tutorial dan dengan menggunakan pendekatan kontekstual siswa dapat mengalami proses pembelajaran melalui penalaran atau pengetahuan awal siswa sehingga siswa dapat memperoleh pengetahuan baru siswa.

Peran guru atau tutor diantaranya:

- a. sebagai fasilitator
- b. membangun pembelajaran yang interaktif.
- c. membantu siswa dalam menafsirkan persoalan real
- d. mengaitkan materi dengan dunia real.

Multimedia interaktif tutorial dengan menggunakan pendekatan kontekstual dapat membantu siswa belajar lebih efektif dan efisien, sehingga siswa dapat memperoleh pembelajaran yang optimal.

Komponen dan prinsip pendekatan kontekstual adalah

- 1) Konstruktivisme (*Constructivisme*)
 Mengembangkan pemikiran bahwa siswa akan lebih bermakna jika ia diberi kesempatan untuk berkerja, menemukan dan mengontrol sendiri pengetahuannya.
- 2) Menemukan (*Inquiry*)
 Memfasilitasi kegiatan penemuan agar memperoleh pengetahuan, dalam kegiatan pembelajaran siswa belajar memahami konsep melalui aktivitas yang dilakukan sendiri hanya bantuan media.
- 3) Bertanya (*Question*)
 Aktifitas bertanya ditemukan ketika siswa berdiskusi dan berkerja kelompok.
- 4) Masyarakat belajar (*Learning Community*)
 Menciptakan masyarakat belajar (*learning community*) dengan membangun kerja sama antar siswa.

5) Refleksi (*Refleksion*)

Refleksi adalah cara berfikir tentang apa yang baru saja dipelajari atau berfikir kebelakang tentang apa yang sudah dilakukan. Realisasi pada tahap refleksi bisa berupa simpulan

6) Pemodelan (*Modeling*)

Kegiatan yang bisa menunjukkan model yang bisa dipakai rujukan/panutan siswa. Model yang dimaksud bisa berupa pemberian contoh, misalnya cara mengoprasikan sesuatu, petunjuk penggunaan, demonstrasi, mempertontonkan sesuatu penampilan. Cara belajar seperti ini lebih cepat dipahami siswa daripada hanya bercerita atau memberikan penjelasan kepada siswa.

7) Penilaian yang Sebenarnya (*Authentik Assesment*)

Prinsip *authentik assesment* pada hakikatnya menerapkan prinsip siswa tahu apa yang akan dinilai, bagaimana proses penilaiannya serta mengapa ia tuntas/belum tuntas mempelajari sebuah kompetensi dasar. Semua itu dilakukan transparan.

(Muslich, 2007: 41-49)

Berdasarkan komponen dan prinsip pendekatan kontekstual yang dapat dipenuhi dalam multimedia interaktif tutorial diantaranya:

1) Konstruktivisme.

Multimedia interaktif tutorial yang dikembangkan, siswa dapat mengontrol sendiri pengetahuan yang ingin diketahui pada materi pelajaran.

2) Menemukan (*Inquiry*)

Konstruktivisme mengakibatkan siswa menemukan sendiri pengetahuannya karena melalui multimedia interaktif tutorial, siswa dapat memahami konsep melalui aktivitas yang dilakukan sendiri maupun berkelompok dan hanya dibantu melalui media yang dikembangkan.

3) Refleksi

Multimedia interaktif tutorial yang dikembangkan membantu siswa menyimpulkan apa yang baru saja dipelajari berupa simpulan materi.

4) Pemodelan (*Modeling*)

Multimedia interaktif tutorial dapat membantu siswa memahami konsep melalui pemodelan. Karena siswa lebih mudah memahami melalui pemberian contoh daripada hanya bercerita dan menjelaskan sesuatu secara konvensional.

5) Penilaian yang Sebenarnya (*Authentic Assesmen*)

Multimedia interaktif tutorial yang dikembangkan terdapat sebuah evaluasi yang membantu siswa mengetahui proses penilaian dan mengetahui kesalahan siswa dalam menjawab melalui solusi jawaban. Skor total penilaian autentik assesmen tidak hanya berupa evaluasi pembelajaran tapi juga dapat berupa penugasan dan daftar cek perilaku siswa saat menggunakan multimedia interaktif tutorial.

Sedangkan komponen pendekatan lainnya seperti bertanya dan masyarakat belajar (*Learning comunity*) diharapkan dapat dipenuhi melalui proses siswa menggunakan multimedia interaktif tutorial pada saat pembelajaran

2.4 Gaya dan Hukum Newton

2.4.1 Pengertian Gaya

Gaya dapat didefinisikan sebagai suatu tarikan atau dorongan. Gaya dapat menyebabkan sebuah benda berubah bentuk, berubah panjang atau volume, berubah posisi, berubah kecepatan atau berubah arah gerak. Sebuah gaya disimbolkan dengan huruf F singkatan dari *Force*.

Untuk dapat mengetahui besar gaya, dapat diukur dengan menggunakan alat ukur yaitu dinamometer dengan satuan gaya dalam Satuan Internasional (SI) adalah Newton (N). Satuan ini dipakai sebagai penghormatan bagi seorang ilmu fisika berkebangsaan inggris yang bernama Sir Isaac Newton (1642-1727)

Pengertian gaya dapat dijelaskan secara menarik dan dapat membuat perhatian siswa terpusat melalui multimedia interaktif tutorial. Penyajian multimedia interaktif tutorial pada pengertian gaya ini berupa suara, teks, animasi dan gambar. Animasi yang disajikan berupa orang yang mendorong dan menarik lemari dilengkapi dengan arah gayanya, serta terdapat tombol kontrol siswa dimana siswa dapat mengontrol sendiri pengetahuannya.

2.4.2 Jenis gaya

Gaya dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

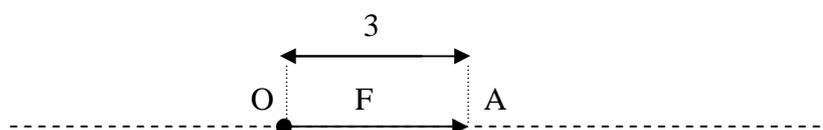
- a) Gaya sentuh yaitu gaya yang berkerja pada suatu benda melalui sentuhan pada permukaan benda tersebut atau sentuhan langsung. Contoh gaya sentuh adalah seseorang mendorong mobil, mengangkat benda, dan sebagainya.

- b. Gaya tak sentuh didefinisikan sebagai gaya yang berkerja pada benda tanpa menyentuh benda tersebut. contoh gaya tak sentuh adalah besi yang tertarik oleh magnet, gaya listrik dan gaya gravitasi.

Jenis gaya dapat dijelaskan melalui multimedia interaktif tutorial. Penyajian multimedia interaktif pada jenis gaya berupa tombol kontrol/pemilihan gaya sentuh dan gaya tak sentuh. Penyajian ini berupa teks, gambar dan animasi yang dapat menarik perhatian siswa.

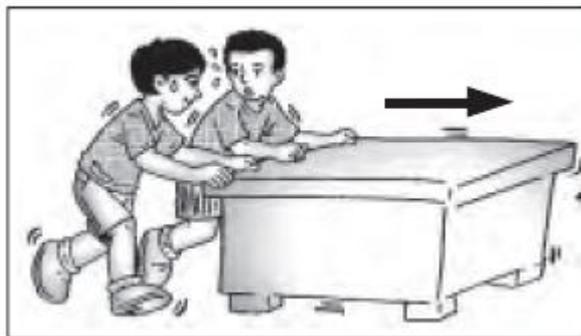
2.4.3 Resultan Gaya

Gaya termasuk besaran vektor, artinya gaya adalah suatu besaran yang memiliki nilai dan juga arah. Sebuah besaran gaya dapat digambarkan dengan sebuah anak panah seperti pada Gambar 2.1



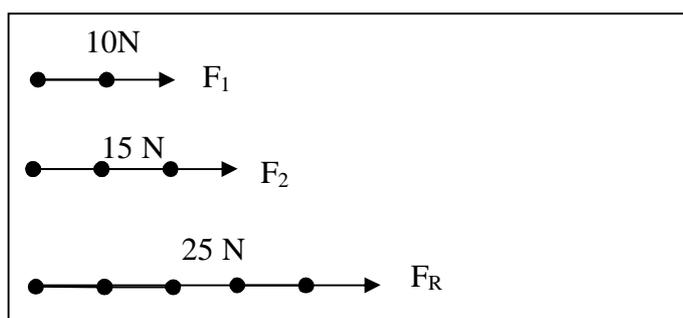
Gambar 2.1 Vektor Gaya

Berdasarkan Gambar 2.1 Titik O disebut titik pangkal dan titik A disebut titik ujung. Panjang OA menyatakan nilai gaya sebesar 3 newton dan arah panah menyatakan arah gaya. Apabila terdapat beberapa gaya yang berkerja pada suatu benda, penjumlahan dari gaya-gaya yang berkerja pada suatu benda disebut resultan gaya. Resultan yang berkerja dengan arah yang sama akan saling menguatkan, hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.2 dua orang anak mendorong meja menghasilkan gaya-gaya searah.



Gambar 2.2 Dua Anak yang Mendorong Meja

Gambar 2.2 menunjukkan bahwa dua orang anak berusaha mendorong meja pada arah yang sama. Jika anak pertama mengeluarkan gaya sebesar 10 N dan anak kedua 15 N. Besar resultan gaya yang dikeluarkan oleh kedua anak tersebut dapat dilukiskan dengan menggunakan diagram panah seperti gambar 2.3

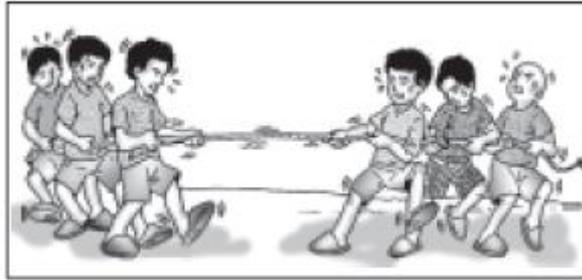


Gambar 2.3 Diagram Panah Resultan Dua Gaya yang Searah ($F_R = F_1 + F_2$)

Resultan gaya dari kedua gaya tersebut dapat dinyatakan dengan

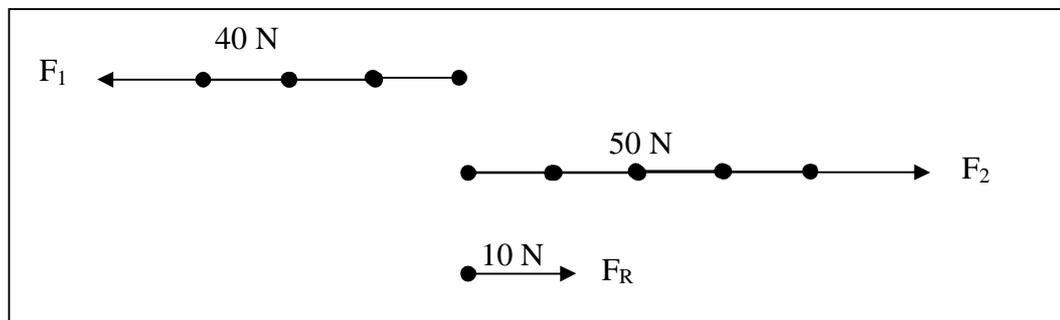
$$F_R = F_1 + F_2 = 10 \text{ N} + 15 \text{ N} = 25 \text{ N.}$$

Panjang anak panah menyatakan nilai atau besar gaya, sedangkan arah anak panah menyatakan arah gaya. Gaya yang mengarah ke kanan atau atas bernilai positif dan gaya yang mengarah ke kiri atau bawah bernilai negatif. Resultan gaya yang berkerja dengan arah yang berlawanan, maka besar resultan gayanya akan saling melemahkan, seperti pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Lomba Tarik Tambang Menghasilkan Gaya-Gaya yang Berlawanan Arah

Gambar 2.4 menunjukkan bahwa sekumpulan anak sedang bermain tarik tambang. Gaya-gaya yang berkerja pada tambang tersebut berlawanan arah. Misal kelompok pertama pada gambar 2.4 menarik tambang ke kiri sebesar 40 N dan kelompok kedua menarik tambang ke kanan sebesar 50 N. Besar resultan yang diperoleh dapat dilukiskan menggunakan diagram panah seperti gambar 2.5



Gambar 2.5 Resultana Dua Gaya yang Berlawanan

Gambar 2.5 menunjukkan resultan gaya kedua vektor itu dapat dinyatakan dengan $F_R = F_1 + F_2 = (-40 \text{ N}) + 50 \text{ N} = 10 \text{ N}$. Karena gaya yang dihasilkan kelompok kedua lebih besar daripada gaya yang dihasilkan kelompok pertama, maka resultan gaya yang berkerja pada tambang adalah 10 N ke arah kanan.

Resultan gaya dapat dijelaskan melalui multimedia interaktif tutorial. Penyajian multimedia interaktif tutorial pada resultan gaya ini berupa teks dan animasi

berserta contoh soal beserta jawabannya. Apabila contoh soal ini dibelajarkan secara berkelompok maka karakteristik pendekatan kontekstual dimana siswa dapat berbagi informasi. Animasi yang disajikan berupa ilustrasi resultan vektor sehingga tampilannya dapat menarik perhatian siswa.

2.4.4 Gaya gesek

Gaya gesek adalah gaya yang berkerja antara dua permukaan benda yang saling bersentuhan, arah gaya gesek berlawanan dengan kecenderungan arah gerak benda. Besar gaya gesekan ditentukan oleh kehalusan atau kekasaran permukaan benda yang bersentuhan. Penerapan kehidupan sehari-hari gaya gesekan yang menguntungkan dan gaya gesek yang merugikan. Contoh gaya gesek yang menguntungkan diantaranya :

- 1) gaya gesek pada rem, dapat memperlambat laju kecepatan
- 2) gaya gesekan pada alas sepatu saat sedang berjalan, jika jalan licin orang berjalan bisa tergelincir

Contoh gaya gesek yang merugikan dalam kehidupan sehari diantaranya

- 1) gaya gesekan antara kompling dengan mesin mobil dapat menimbulkan panas sehingga mesin cepat rusak.
- 2) gaya gesekan antara udara dan mobil dapat menghambat gerak mobil
- 3) gaya gesekan antaran ban kendaraan dan jalan yang mengakibatkan ban menjadi tipis

Gaya gesek dapat dijelaskan melalui multimedia interaktif tutorial. Penyajian multimedia interaktif tutorial pada gaya gesek berupa teks, gambar animasi dan

suara., melalui multimedia interaktif tutorial ini diharapkan siswa dapat menyimpulkan bahwa besar gesekan ditentukan oleh kehalusan dan kekasaran permukaan benda yang saling bersentuhan. Gaya gesek ini juga terdapat penugasan dimana siswa mencari informasi gaya gesek yang menguntungkan dan merugikan dalam kehidupan sehari-hari.

2.4.5 Gaya Berat

Gaya berat adalah gaya gravitasi bumi yang berkerja pada benda yang mengarah kepusat bumi. Secara matematis persamaan gaya berat sebagai berikut ;

$$w = m \times g \quad (2.1)$$

keterangan :

w = gaya berat (N)

m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi bumi (N/kg)

Gaya berat dapat dijelaskan melalui multimedia interaktif tutorial. Penyajian multimedia interaktif tutorial pada gaya berat ini berupa teks, gambar, animasi suara. Pada gaya berat terdapat animasi kontrol siswa, sehingga berdasarkan animasi tersebut siswa dapat membandingkan hubungan berat dan massa suatu benda.

2.4.6 Hukum Newton

Pada tahun 1687, Sir Isaac Newton, ilmuwan fisika berkebangsaan Inggris berhasil menemukan hubungan antara gaya dan gerak. Berdasarkan hasil pengamatan dan

eksperimennya, newton merumuskan menjadi tiga hukum mengenai gaya dan gerak yang dikenal dengan Hukum I Newton, Hukum II Newton dan Hukum III newton.

a. Hukum I Newton

Jika seseorang menaiki kendaraan umum yang sedang melaju tiba-tiba berhenti mendadak tubuh seseorang tersebut pasti akan terdorong kedepan berlawanan arah dengan gaya pengereman yang arahnya kebelakang, hal ini terjadi karena tubuh orang tersebut cenderung mempertahankan posisi yang terus bergerak kearah depan, begitu juga ketika kita berada dikendaraan yang diam tiba-tiba maju, tubuh akan terasa seperti terdorong ke belakang. Hal ini terjadi karena tubuh cenderung mempertahankan posisi diam.

Kejadian tersebut dijelaskan dalam hukum I newton menyatakan bahwa “Suatu benda akan tetap diam atau tetap bergerak jika resultan gaya yang berkerja sama dengan nol”. Secara matematis, hukum I newton dinyatakan sebagai berikut :

$$\sum F = 0 \quad (2.2)$$

Hukum I newton juga menggambarkan sifat benda yang selalu mempertahankan keadaan diam atau bergerak yang dinamakan inersia atau kelembaman. Oleh karena itu hukum I newton dikenal dengan sebutan Hukum Kelembaman.

Hukum I newton dapat dijelaskan melalui multimedia interaktif tutorial.

Penyajian multimedia interaktif tutorial yang disajikan berupa teks, gambar, suara, animasi. Animasi yang disajikan berupa kejadian atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari siswa. Pada multimedia interaktif tutorial ini terdapat

penugasan siswa untuk mencari informasi penerapan hukum I newton dalam kehidupan sehari-hari.

b. Hukum II Newton

Jika resultan gaya yang berkerja pada benda tidak sama dengan nol, kecepatannya berubah secara beraturan sehingga mengalami percepatan tetap. Besarnya percepatan suatu benda sebanding dengan resultan gayanya. Semakin besar resultan gaya yang berkerja pada suatu benda, percepatannya akan semakin besar yang dismbolkan dengan a . Hal ini bisa terlihat pada benda yang bergerak dengan percepatan tertentu, massa benda ditambah maka percepatan benda akan semakin kecil. Ini membuktikan bahwa percepatan benda berbanding terbalik dengan massa benda.

Kejadian tersebut telah dipelajari oleh newton sehingga menghasilkan hukum II newton yang menyatakan bahwa “percepatan yang dihasilkan gaya pada suatu benda sebanding dengan resultan gaya dengan berbanding terbalik dengan masa benda”, secara matematis dinyatakan sebagai berikut :

$$a = \frac{\sum F}{m} \quad (2.3)$$

Keterangan : a = percepatan benda (m/s^2)

m = massa beban (kg)

$\sum F$ = total gaya yang berkerja

Hukum II newton dapat dijelaskan melalui multimedia interakfti tutorial.

Penyajian multimedia interaktif tutorial dapat berupa teks, gambar, animasi dan

suara. Animasi pada hukum II newton berupa kejadian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pada multimedia ini terdapat penugasan siswa untuk mencari informasi penerapan hukum II newton dalam kehidupan sehari-hari.

c. **Hukum III Newton**

Bila seseorang melakukan dorongan terhadap dinding, seolah-olah ada dorongan dari dinding, hal ini menunjukkan bahwa apabila kita memberikan gaya aksi pada suatu benda ternyata benda tersebut akan mengadakan gaya aksi yang arahnya berlawanan.

Kejadian tersebut merupakan jawaban dari hukum III newton atau aksi reaksi yang menyatakan bahwa “apabila sebuah benda mengerjakan gaya (gaya aksi) kepada benda lain, benda kedua akan mengerjakan gaya (gaya reaksi) pada benda yang pertama yang besarnya sama dan arahnya berlawanan.

Secara matematis hukum III newton dapat ditanyakan dengan rumus berikut,

$$F_{aksi} = -F_{reaksi} \quad (2.4)$$

Hukum III newton berlaku pada dua gaya yang merupakan pasangan aksi reaksi.

Dua gaya dikatakan aksi reaksi jika :

1. Berkerja pada dua benda yang berbeda
2. Saling berinteraksi
3. Besar sama dan berlawanan arah

Hukum III newton dapat dijelaskan melalui multimedia interaktif tutorial.

Penyajian multimedia interaktif tutorial pada hukum III newton berupa teks,

gambar, animasi dan suara. Animasi yang disajikan berupa konseptual yang telah dipaparkan. dilengkapi dengan arah gaya aksi dan gaya reaksinya.

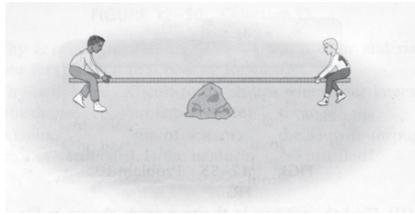
2.5. Pesawat Sederhana

Alat yang digunakan untuk mempermudah dalam melakukan kerja atau usaha disebut pesawat. Pesawat sederhana merupakan peralatan yang dibuat sangat praktis dan mudah digunakan. Pembuka tutup botol, gunting dan tang merupakan contoh pesawat sederhana.

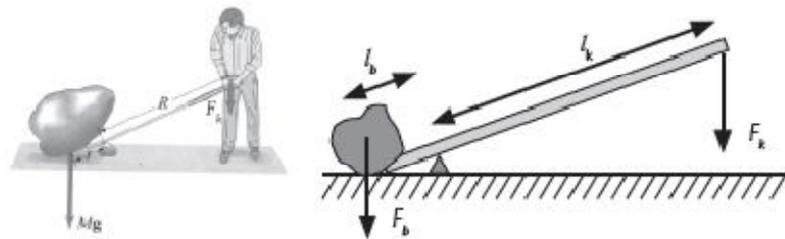
Pesawat sederhana banyak sekali jenisnya dan semuanya dibuat untuk memudahkan melakukan usaha. Prinsip kerja pesawat sederhana dikelompokkan menjadi beberapa bagian diantaranya tuas, katrol dan bidang miring.

2.5.1 Tuas atau Pengungkit

Gambar 2.6 memperlihatkan dua anak yang sedang bermain jungkat-jungkit. Jungkat-jungkit adalah sejenis pesawat sederhana yang disebut pengungkit atau tuas. Tuas memiliki banyak kegunaan di antaranya adalah untuk mengangkat atau memindahkan benda yang berat. Gambar 2.7 merupakan tuas yang digunakan orang untuk memindahkan sebuah batu yang berat. Berat beban yang akan digunakan disebut gaya beban (F_b) dan gaya yang digunakan untuk mengangkat batu atau beban disebut gaya kuasa (F_k). Jarak antara penumpu dan beban disebut lengan beban (l_b) dan jarak antara penumpu dengan kuasa disebut lengan kuasa (l_k).



Gambar 2.6 Anak-anak yang sedang Bermain Jungkat Jungkit



Gambar 2.7 Penggunaan Tuas

Hubungan antara besaran-besaran tersebut menunjukkan bahwa perkalian gaya kuasa dan lengan kuasa ($F_k l_k$) sama dengan gaya beban dikalikan dengan lengan beban ($F_b l_b$). Artinya besar usaha yang dilakukan kuasa sama dengan besarnya usaha yang dilakukan beban. Oleh sebab itu, pada tuas berlaku persamaan sebagai berikut :

$$F_k l_k = F_b l_b \quad (2.5)$$

dengan F_k = gaya kuasa (N)

F_b = gaya beban (N)

l_k = lengan kuasa (m)

l_b = lengan beban (m)

Keuntungan pada pesawat sederhana disebut keuntungan mekanis (KM), secara umum keuntungan mekanis didefinisikan sebagai perbandingan gaya beban dengan gaya kuasa $KM = \frac{F_b}{F_k}$, sehingga keuntungan mekanis pada tuas atau

pengungkit bergantung pada panjang masing-masing lengan. Semakin panjang lengan kuasanya, semakin besar keuntungan mekanisnya. Secara matematis keuntungan mekanis ditulis sebagai berikut :

$$KM = \frac{F_b}{F_k} = \frac{l_k}{l_b}$$

Berdasarkan letak titik tumpunya tuas atau pengungkit diklasifikasikan menjadi tiga golongan yaitu sebagai berikut :

a. Tuas Golongan Pertama

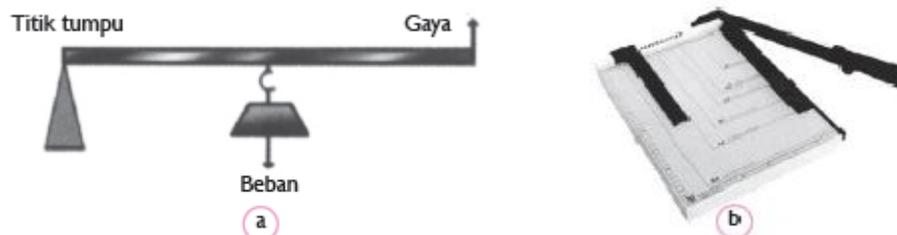
Titik tumpu berada diantara titik beban dan titik kuasa, contoh tuas golongan pertama gunting, tang pemotong, gunting kuku, dan linggis



Gambar 2.8 a) Tuas Jenis Pertama b) Gunting Kuku

b. Tuas Golongan Kedua

Titik beban berada diantara titik tumpu dan titik kuasa. Contoh tuas jenis ini diantaranya adalah gerobak beroda satu, pemotong kertas, dan pelubang kertas.



Gambar 2.9 a) Tuas Golongan Kedua b) Pemotong Kertas

c. Tuas Golongan ketiga

Titik kuasa berada diantara titik tumpu dan titik kuasa. Contoh tuas jenis ini adalah lengan, alat pancing, sekop



Gambar 2.10 a) Tuas Golongan Ketiga b) Sekop

Tuas atau pengungkit dapat dijelaskan melalui multimedia interaktif tutorial.

Penyajian multimedia interaktif tutorial pada tuas atau pengungkit berupa teks, gambar, animasi dan suara. Pada bagian ini terdapat tombol kontrol siswa.

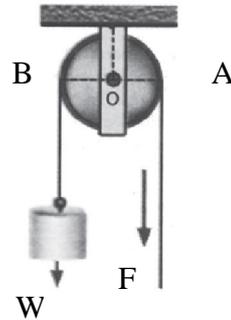
Gambar yang disajikan menggambarkan contoh-contoh tuas untuk setiap golongan. pada bagian ini terdapat contoh soal yang dapat membantu siswa untuk menambah pemahaman siswa.

2.5.2 Katrol

Katrol merupakan pesawat sederhana berupa roda yang dikelilingi rantai atau tali. kegunaan katrol untuk mengangkat beban atau menarik suatu benda. sama seperti halnya tuas, katrol juga memiliki kuasa, beban dan titik tumpu dengan demikian katrol juga memiliki keuntungan mekanis. Katrol dapat dibedakan menjadi tiga jenis katrol yaitu katrol tetap, katrol bergerak dan katrol majemuk.

a.. Katrol Tetap

Katrol tetap adalah katrol yang tidak dapat bergerak, melainkan hanya berputar pada porosnya, seperti pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 Katrol Tetap

Keterangan: BO = lengan beban (m)

AO = lengan kuasa (m)

W = gaya beban (N)

F = gaya kuasa (N)

Katrol berfungsi untuk membelokkan gaya sehingga berat beban tetap sama dengan gaya kuasanya tetapi dapat dilakukan dengan mudah. Keuntungan katrol tetap sama dengan satu. Katrol tetap digunakan untuk menimba air. Berdasarkan persamaan dibawah ini,

$$Fl_k = w l_b \quad (2.7)$$

oleh karena

$$l_k = l_b \quad (2.8)$$

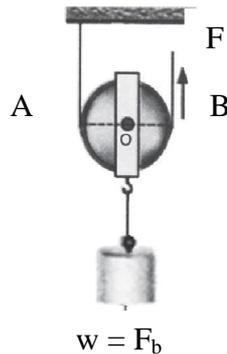
$$F = w$$

sehingga keuntungan mekanisnya adalah

$$KM = \frac{W}{F} = \frac{l_k}{l_b} , \quad KM = \frac{W}{F} = 1 \quad (2.9)$$

b. Katrol Bebas/katrol tunggal bergerak

Katrol bebas adalah katrol yang dapat bergerak bebas apabila digunakan untuk mengangkat benda. Prinsip katrol bebas hampir sama dengan dengan tuas jenis kedua yaitu titik beban berada diantara titik tumpu dan titik kuasa



Gambar 2.12 Katrol Bebas

Perhatikan gambar 2.12 titik tumpu katrol tunggal bergerak berada dititik A.

Lengan beban (l_b) adalah jarak AO dan lengan kuasa (l_k) adalah jarak AB, dengan demikian berlaku persamaan sebagai berikut

$$l_k = 2l_b$$

Jadi keuntungan mekanis katrol bebas adalah

$$KM = \frac{F_b}{F_k} = \frac{l_k}{l_b} = 2 \quad (2.10)$$

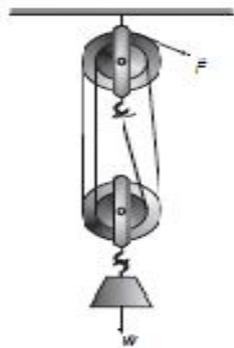
Adapun besar gaya kuasa yang harus dilakukan untuk mengangkat beban adalah

$$\begin{aligned} F_b l_b &= F_k l_k \\ F_b l_b &= F_k 2l_b \\ F_k &= \frac{1}{2} F_b \end{aligned} \quad (2.11)$$

c. Katro Majemuk/ Katrol Gabungan

Katrol majemuk merupakan gabungan antara katrol tetap dan katrol bergerak yang digunakan bersama-sama. Gambar 2.13 menampilkan contoh katrol majemuk.

Gambar katrol dibawah terdiri atas 2 katrol tetap dan 2 katrol bergerak, dengan menggunakan katrol bergerak keuntungan mekanisnya lebih besar. Keuntungan mekanis katrol dapat ditentukan dengan menghitung jumlah tali yang menghubungkan katrol bergerak atau menghitung banyaknya gaya yang berkerja melawan beban. Pada gambar 2.13 jumlah tali yang menghubungkan katrol bergerak ada 4, dengan demikian keuntungan mekanis katrol tersebut adalah 4



Gambar 2.13 Katrol Majemuk

Keuntungan mekanis katrol majemuk adalah

$$KM = x \text{ atau } KM = 2n \quad (2.12)$$

Keterangan : x = banyaknya tali

n = banyaknya katrol yang bergerak

Katrol dapat dijelaskan melalui multimedia interaktif tutorial. Penyajian

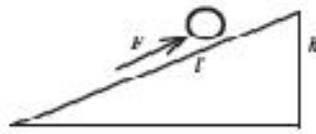
multimedia interaktif tutorial dapat berupa teks, gambar, animasi dan suara.

Pada multimedia ini terdapat tombol kontrol siswa, dimana siswa dapat memilih sendiri pengetahuannya. Gambar dan animasi yang disajikan untuk memperjelas

bagian-bagian untuk setiap jenis katrol. Pada bagian ini terdapat contoh soal yang dapat membantu siswa untuk menambah pemahaman siswa.

2.5.3 Bidang Miring

Bidang miring merupakan bidang datar yang diletakkan miring atau membentuk sudut terhadap lantai, seperti pada gambar 2.14



Gambar 2.14 Keuntungan Mekanis Bidang Miring

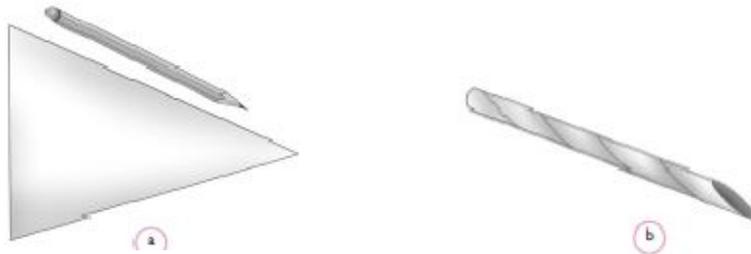
$$KM = \frac{l}{h} \quad (2.13)$$

Dalam Kehidupan sehari-hari, penggunaan bidang miring terdapat pada tangga, lereng gunung dan jalan didaerah pegunungan. Semakin landai tangga, semakin mudah dilalui. sama halnya dengan lereng gunung semakin landai lereng gunung maka semakin mudah untuk menaikinya. Walaupun semakin jauh jarak tempuhnya. Jalan-jalan dipegunungan dibuat berkelok-kelok dan sangat panjang. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan keuntungan mekanis yang cukup besar agar dapat menaikinya.

a. Sekrup

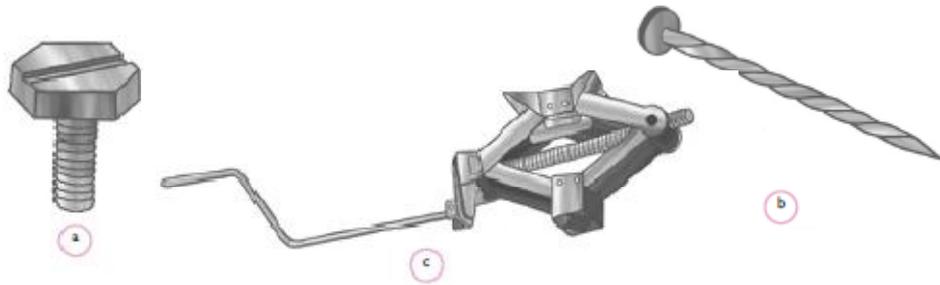
Sekrup adalah alat yang digunakan untuk memudahkan kerja. Sekrup merupakan bidang miring yang dililitkan pada sebuah tabung sehingga lilitannya berbentuk spiral. Jarak antara ulir-ulir sekrup disebut interval

sekrup. Untuk membuktikan bahwa sekrup merupakan penerapan bidang miring



Gambar 2.15 a) Kertas Berbentuk Segitiga dan Pensil, b) Kertas Model Bidang Miring setelah Digulung Pensil.

Pesawat sederhana yang prinsip kerjanya berdasarkan sekrup adalah dongkrak mobil mekanik, paku ulir, dan baut.



Gambar 2.16 Prinsip kerja sekrup digunakan pada a) baut, b) paku ulir dan c) dongkrak

Bidang miring dapat dijelaskan melalui multimedia interaktif tutorial. Penyajian multimedia interaktif pada bidang miring berupa teks, gambar, animasi, suara dan contoh soal. Pada bagian ini terdapat tombol kontrol siswa dimana siswa dapat memilih sendiri pengetahuannya. Gambar dan animasi digunakan untuk memperjelas konsep yang diberikan. Serta contoh soal yang digunakan untuk menambah pemahaman siswa.

(Karim, Kaniawati, Fauziah dan Sopati (196-202)

Penyajian multimedia interaktif tutorial pada materi gaya dan hukum newton serta pesawat sederhana ini berupa teks untuk menjelaskan materi, gambar diam atau bergerak untuk memperjelas materi yang diajarkan, serta suara baik instrumen musik yang dapat menghibur maupun suara narator yang dapat menjelaskan materi. Karena pembelajaran yang efektif dan efisien, dimana siswa dapat melihat, mendengar dan melakukan sendiri kegiatan pembelajaran yang ada, membangun pengetahuannya melalui materi yang disajikan dan isi materi ini dibuat berdasarkan karakteristik pendekatan kontekstual, yaitu pembelajaran yang interaktif, mandiri, *learning community* dan materi yang disajikan dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Sehingga siswa tidak hanya membayangkan apa yang dijelaskan tapi melihat. Misalnya pada hukum I newton yang menjelaskan peristiwa kehidupan sehari-hari yaitu pada saat mengendarai mobil yang tiba-tiba bergerak atau berhenti maka orang yang ada didalam mobil akan berusaha mempertahankan keadaan awalnya dan pada jenis-jenis tuas, jenis katrol, dan bidang miring, alat apa saja yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang berdasarkan prinsip kerja pada masing-masing pesawat sederhana. Pada penyajian materi ini terdapat contoh soal beserta kunci jawaban yang dapat membantu siswa. Pada multimedia interaktif tutorial ini terdapat penugasan-penugasan, dimana siswa dapat menemukan dan dapat menghubungkan antar pengetahuannya. Apabila pembelajaran ini dilakukan secara berkelompok maka karakteristik pendekatan kontekstual akan terpenuhi dimana siswa dapat membangun pengetahuannya, pembelajaran yang interaktif serta siswa dapat berbagi informasi antar teman (*learning Community*) sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.