

BAB II

MODEL PEMBELAJARAN LANGSUNG (*DIRECT INSTRUCTION*), MEDIA ANIMASI, HASIL BELAJAR DAN MATERI HUKUM NEWTON

A. Belajar dan Pembelajaran

1. Belajar

Belajar adalah proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Belajar didefinisikan sebagai suatu proses di mana suatu organisme berubah perilakunya akibat suatu pengalaman. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara sesama orang dengan lingkungannya. Oleh karena itu belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Salah satu pertanda bahwa seseorang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya (Arsyad, 2010:1). Belajar menurut pandangan konstruktivisme merupakan hasil konstruksi kognitif melalui kegiatan seseorang. Pandangan ini memberikan penekanan bahwa pengetahuan itu adalah bentukan / konstruksi kita sendiri (Suparno, 2006:8).

Suatu kegiatan dikatakan belajar apabila memiliki tiga ciri-ciri sebagai berikut: 1) Belajar adalah perubahan tingkah laku. 2) Perubahan terjadi karena latihan dan pengalaman, bukan karena pertumbuhan.

3) Perubahan tersebut harus bersifat permanen dan tetap ada untuk waktu yang cukup lama. Setiap manusia menginginkan perubahan pada dirinya untuk berkembang lebih maju. Perubahan yang demikian dilakukan secara bertahap bahkan selama bertahun-tahun dengan berbagai latihan, bimbingan dan ujian. Proses perubahan dari “tidak bisa” menjadi ”bisa” secara intelektual baik formal maupun non formal ini sering disebut sebagai proses belajar. Secara kodrati, manusia diberi kemampuan untuk berkembang dalam setiap segi kehidupan melalui proses belajar dari sejak lahir hingga menjadi dewasa. Peran orang lain termasuk orang tua adalah membantu dalam pembentukan karakter sebagai manusia pembelajar. Di dalam lingkungan sekolah Interaksi yang terjalin baik antara guru dan siswa akan menghasilkan perubahan yang baik pula pada kedua belah pihak. Perubahan akibat belajar dapat terjadi dalam berbagai bentuk perilaku, dari ranah kognitif, afektif, maupun psikomotor. Tidak terbatas hanya penambahan pengetahuan saja. Perubahan akan lebih mudah terjadi bila disertai adanya penguat, berupa ganjaran yang diterima sebagai konsekuensi adanya perubahan perilaku tersebut. Stimulus yang diberikan guru dan respon dari siswa sebagai hasil dari belajar harus dapat diukur. Ditinjau berdasarkan waktu, hasil belajar ini bersifat relatif permanen, berarti perubahan dapat bertahan dalam waktu yang relatif lama, tetapi di pihak lain perubahan tersebut tidak terus menerus tetap.

2. Pembelajaran

Pembelajaran diartikan sebagai suatu proses atau cara yang dilakukan agar seseorang dapat melakukan kegiatan belajar (Arifin, 2012:11). Sejalan dengan pendapat tersebut, menurut Ariani dan Haryanto (2010:121) bahwa “Pembelajaran diartikan sebagai proses penciptaan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar”.

Dalam proses pembelajaran, guru akan mengatur seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran, mulai dari membuat desain pembelajaran, melaksanakan kegiatan pembelajaran, bertindak mengajar atau membelajarkan serta melakukan evaluasi pembelajaran. Peran peserta didik adalah bertindak belajar, yaitu mengalami proses belajar, yaitu mengalami proses belajar, mencapai hasil belajar, dan menggunakan hasil belajarnya tersebut. Melalui belajar, maka kemampuan mental peserta didik semakin meningkat. Hal itu sesuai dengan perkembangan peserta didik yang beremansipasi diri sehingga menjadi utuh dan mandiri.

Pembelajaran berupaya mengubah masukan siswa yang belum terdidik menjadi siswa yang terdidik dan siswa yang belum memiliki pengetahuan terhadap sesuatu menjadi siswa yang memiliki pengetahuan. Pembelajaran yang efektif ditandai dengan terjadinya proses belajar dalam diri siswa (Aunurrahman, 2008:26). Rusman (Sukiyasa dan Sukoco, 2013:5) menyatakan “Terdapat dua proses interaksi pembelajaran antara guru dan siswa, yaitu interaksi secara langsung

seperti kegiatan tatap muka, maupun interaksi tak langsung yaitu dengan menggunakan berbagai media pembelajaran. Dengan adanya perbedaan interaksi tersebut maka kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai pola pembelajaran, seperti penerapan model atau metode pembelajaran tertentu maupun penerapan media – media pembelajaran yang efektif dengan tujuan agar proses pembelajaran berlangsung sebagaimana yang diharapkan”.

B. Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*)

Model pembelajaran yang menggunakan pendekatan mengajar yang dapat membantu siswa mempelajari keterampilan dasar dan memperoleh pengetahuan langkah demi langkah adalah model pengajaran langsung (*direct intruction*). Pengajaran langsung adalah suatu model pengajaran yang bersifat teacher center. Menurut Arends (Trianto, 2007) menyatakan bahwa : ”A *teaching model that is aimed at helping student learn basic skills and knowledge that can be taught in a step-by-step fashion. For our purposes here, the model is labeled the direct instruction model*”. Artinya: “Sebuah model pengajaran yang bertujuan untuk membantu siswa mempelajari keterampilan dasar dan pengetahuan yang dapat diajarkan langkah-demi-langkah” (Sakti, dkk, 2012:2). Untuk tujuan tersebut, model yang digunakan dinamakan model pengajaran langsung.

Trianto (Mahmudah, 2014:17) mengemukakan bahwa “model pembelajaran langsung adalah salah satu pendekatan mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar siswa yang berkaitan

dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap selangkah demi selangkah”.

Para pakar teori belajar pada umumnya membedakan dua macam pengetahuan, yakni pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural. Pengetahuan deklaratif (dapat diungkap dengan kata-kata) adalah pengetahuan tentang sesuatu, sedangkan pengetahuan prosedural adalah pengetahuan tentang bagaimana melakukan sesuatu. Suatu contoh pengetahuan deklaratif misalnya konsep tekanan, yaitu hasil bagi antara gaya (F) dan luas bidang benda yang dikenai gaya (A). Jadi, dapat ditulis secara matematis $p=f/a$. Pengetahuan prosedural yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif di atas adalah bagaimana memperoleh rumus atau persamaan tentang konsep tekanan tersebut. Model pengajaran langsung secara khusus dirancang untuk mempromosikan belajar siswa dengan pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif yang terstruktur dengan baik dan dapat diajarkan secara langkah-demi-langkah.

Pengajaran langsung adalah model berpusat pada guru yang memiliki lima langkah: menetapkan tujuan, penjelasan dan/atau demonstrasi, panduan praktek, umpan balik, dan perluasan praktek. Pelajaran dalam pengajaran langsung memerlukan perencanaan yang hati-hati oleh guru dan lingkungan belajar yang menyenangkan dan berorientasi tugas.

Kardi dan Nur (Trianto, 2007) mengemukakan bahwa “ciri-ciri pengajaran langsung adalah : (1) Adanya tujuan pembelajaran dan prosedur

penilaian hasil belajar, (2) Sintak atau pola keseluruhan dan alur kegiatan pembelajaran, (3) Sistem pengelolaan dan lingkungan belajar yang mendukung berlangsung dan berhasilnya pengajaran” (Astriani, 2014:14).

Menurut Bruce Joyce dan Marsha Weil menyatakan bahwa “model pembelajaran langsung memiliki 5 fase yang sangat penting. Kelima fase tersebut adalah fase orientasi, fase presentasi atau demonstrasi, fase latihan terstruktur, fase latihan terbimbing dan fase latihan mandiri, yang membutuhkan peran berbeda dari pengajar”. Sintaks model pengajaran langsung tersebut disajikan dalam 5 tahap, yakni pada tabel 2.1 (Setiawan, dkk, 2010:2) :

Tabel 2.1
Sintaks Model Pembelajaran Langsung

FASE	PERAN GURU
FASE 1 Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, informasi latar belakang pelajaran, pentingnya pengajaran, mempersiapkan siswa untuk belajar.
FASE 2 Menyampaikan pengetahuan atau mendemonstrasikan keterampilan	Guru menyampaikan pengetahuan atau mendemonstrasikan penampilan dengan benar tahap demi tahap.
FASE 3 Membimbing pelatihan	Guru merencanakan dan memberi bimbingan pelatihan awal
FASE 4 Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Mengecek apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik dan memberi umpan balik.
FASE 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dalam kehidupan sehari-hari

Kelebihan model pengajaran langsung adalah : (1) Dengan model pembelajaran langsung, guru mengendalikan isi materi dan urutan informasi yang diterima oleh siswa sehingga dapat mempertahankan fokus mengenai apa yang harus dicapai oleh siswa ; (2) Dapat diterapkan secara efektif dalam kelas yang besar maupun kecil ; (3) Dapat digunakan untuk menekankan poin-poin penting atau kesulitan-kesulitan yang mungkin dihadapi siswa sehingga hal-hal tersebut dapat diungkapkan ; (4) Dapat menjadi cara yang efektif untuk mengajarkan informasi dan pengetahuan faktual yang sangat terstruktur ; (5) Merupakan cara yang paling efektif untuk mengajarkan konsep dan keterampilan-keterampilan yang eksplisit kepada siswa yang berprestasi rendah.

C. Media Animasi

Pada hakikatnya media pembelajaran memiliki dua pengertian, yaitu pengertian fisik dan non fisik. Media pembelajaran dalam pengertian fisik adalah sesuatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pancaindera. Sedangkan media pembelajaran dalam pengertian non fisik adalah kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa (Arsyad 2010:6). Istilah – istilah lain media pembelajaran dikenal dengan alat pandang-dengar; komunikasi pandang-dengar (*audio-visual communication*); pendidikan alat peraga pandang (*visual education*); teknologi pendidikan (*education technology*); alat peraga; dan media penjas.

Menurut Arsyad (2011:26) menyatakan bahwa “fungsi media diantaranya : (1) Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar ; (2) Meningkatkan motivasi dan efisiensi penyampaian informasi ; (3) Meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyampaian informasi ; (4) Menambah variasi penyajian materi ; (5) Pemilihan media yang tepat akan menimbulkan semangat, gairah, dan mencegah kebosanan siswa untuk belajar ; (6) Kemudahan materi untuk dicerna dan lebih membekas, sehingga tidak mudah dilupakan siswa ; (7) Memberikan pengalaman yang lebih konkrit bagi hal yang mungkin abstrak ; (8) Meningkatkan keingintahuan siswa ; (9) Memberikan stimulus dan mendorong respon siswa”.

Selain itu manfaat media pembelajaran juga dikemukakan oleh Kemp dan Dayton (Sukiyasa dan Sukoco, 2013:4) menyebutkan adanya manfaat media pembelajaran, yaitu (1) Penyampaian pengajaran bisa lebih standar ; (2) Pengajaran lebih menarik ; (3) Proses belajar menjadi lebih interaktif ; (4) Waktu penyampaian materi lebih singkat ; (5) Kualitas pengajaran menjadi lebih meningkat ; (6) Pengajaran dapat dilakukan kapan dan dimanapun diinginkan serta dibutuhkan ; (7) Sikap positif siswa terhadap apa yang dipelajari dapat ditingkatkan ; serta (8) Dapat mengubah peran positif guru.

Menurut Sudjana dan Rivai (Sukiyasa dan Sukoco, 2013:3-4) menyatakan bahwa “ada beberapa jenis media pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses pengajaran, yaitu ; (1) Media grafis yang meliputi gambar, foto, grafik, bagan, poster, kartun, komik dan lain – lain ; (2) Media

tiga dimensi yang meliputi model padat, model penampang, model susun, model kerja dan lain – lain ; (3) Media proyeksi yang meliputi slide, film strip, film, penggunaan *Over Head Projector* dan lain – lain serta ; (4) Media lingkungan. Dengan demikian pembelajaran menggunakan media animasi termasuk dalam media proyeksi”.

Media animasi merupakan suatu bentuk presentasi gambar yang paling menarik, yang berupa simulasi gambar bergerak yang menggambarkan perpindahan atau pergerakan suatu objek. Ilustrasi dari gerakan tersebut dapat terjadi dengan cara menggerakkan secara cepat serangkaian gambar yang mempunyai gerakan secara bertahap dari masing-masing bagian objek gambar tersebut. Apabila rangkaian gambar tersebut digerakan secara cepat, maka mata akan menangkap gerakan dari objek, dan bukan lagi gambar frame nya. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Munir (Sastrawan, dkk, 2014:4) menyebutkan “visual animasi adalah proses penciptaan efek gerak atau efek perubahan bentuk yang terjadi selama beberapa waktu”. Animasi bisa berupa gerak sebuah objek dari tempat satu ke tempat yang lain, perubahan warna, atau perubahan bentuk. Dengan kata lain media animasi dapat diartikan juga sebagai kumpulan gambar yang berisikan gerakan.

Penggunaan animasi dalam proses pembelajaran sangat membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efesiensi proses pengajaran, serta hasil pembelajaran yang meningkat. Media animasi dapat memperlancar pemahaman dan memperkuat ingatan. Media animasi juga dapat memberikan hubungan isi pelajaran dengan dunia nyata. Selain itu penggunaan media

pembelajaran khususnya animasi dapat meningkatkan daya tarik, serta motivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Adapun manfaat lain media animasi di dalam proses pembelajaran bagi guru yaitu untuk memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka) dan dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra seperti misalnya : (1) Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realitas, gambar, film bingkai, film atau model ; (2) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film atau gambar ; (3) Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin – mesin) dapat disajikan dengan model, diagram dan lain – lain ; (4) Konsep yang terlalu luas. Bogiages dan Hitt (Rahmatullah, 2011:3) menambahkan “peningkatan minat, pemahaman, dan keterampilan bekerja dalam kelompok merupakan bagian dari nilai tambah pemanfaatan animasi dalam pembelajaran”. Agina (Rahmatullah, 2011:3) menjelaskan “Pemanfaatan animasi dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar”.

Sesuai dengan temuan Kadyala dan Cryners (2000) ; Smith dan Regan dkk., (1992) dalam Balazinski dan Przybylo (2005), yaitu “Pembelajaran dengan multimedia lebih efektif dan lebih efisien dari pembelajaran konvensional”. Pernyataan yang sama oleh Balazinsky dan Przybylo (2005) pada *Journal of Manufacturing Systems* dalam penelitiannya yang berjudul *Teaching Manufacturing Processes Using Computer Animation*, menyebutkan bahwa “Penggunaan media animasi dalam pembelajaran dapat mengurangi waktu proses pembelajaran serta hasil tes meningkat sebesar

15%”. Ditambah pula oleh Aksoy (2012) dalam jurnal *Scientific Research* yang berjudul *The Effect Animation Technique on the 7th Grade Sciens and Technology Course* menyatakan bahwa “Metode animasi lebih efektif daripada metode pengajaran secara tradisional dalam menaikkan hasil belajar siswa”. Sementara itu Mayer dan Moreno (2002) pada *Educational Phsycology Review* yang berjudul *Animation As An Aid to Multimedia Learning* mengemukakan bahwa animasi dapat menaikkan pemahaman siswa ketika digunakan secara konsisten sesuai teori kognitif pada pembelajaran multimedia” (Sukiyasa dan Sukoco, 2013:5).

D. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan dampak dari proses pembelajaran. Hasil belajar adalah perubahan perilaku ataupun peningkatan pemahaman pengetahuan dan pengalaman. Sugihartono, dkk (2007) menyatakan bahwa “Belajar merupakan suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen atau menetap karena adanya interaksi individu dengan lingkungannya”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan dampak dari segala proses memperoleh pengetahuan, hasil dari latihan, hasil dari proses perubahan tingkah laku yang dapat diukur baik melalui tes perilaku, tes kemampuan kognitif, maupun tes psikomotorik. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (1999:250), “Hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang menurut dua sisi yaitu sisi siswa dan dari sisi guru. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila

dibandingkan pada saat sebelum belajar. Tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada jenis – jenis ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Sedangkan dari sisi guru, hasil belajar merupakan saat terseleksinya bahan pelajaran”.

Bloom (Direktori, 2003) mengklasifikasikan kemampuan hasil belajar ke dalam tiga kategori, yaitu:

1. Ranah kognitif, meliputi kemampuan menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari dan kemampuan intelektual.
2. Ranah afektif, berkenaan dengan sikap dan nilai yang terdiri atas aspek penerimaan, tanggapan, penilaian, pengelolaan, dan penghayatan (karakterisasi).
3. Ranah psikomotorik, mencakup kemampuan yang berupa keterampilan fisik (motorik) yang terdiri dari gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, ketepatan, keterampilan kompleks, serta ekspresif dan interperatif.

Taksonomi tujuan pembelajaran dalam kawasan kognitif menurut Bloom terdiri atas enam tingkatan yaitu (1) Pengetahuan, (2) Pemahaman, (3) Penerapan, (4) Analisis, (5) Sintesis, dan (6) Evaluasi.

Menurut Djamarah (Sukiyasa dan Sukoco, 2013:4-5) menyatakan “Hasil belajar siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dikelompokkan menjadi dua yakni bersumber dari dalam diri siswa (internal) dan dari luar siswa (eksternal). Faktor internal terdiri dari faktor jasmaniah dan faktor psikologis yang di dalamnya termasuk motivasi, sedangkan faktor eksternal

terdiri atas ; lingkungan sosial keluarga, lingkungan sosial sekolah, lingkungan sosial masyarakat, lingkungan alamiah, serta instrumentasi pembelajaran. Berkaitan dengan faktor instrumentasi yang ikut mempengaruhi hasil belajar peserta didik, maka dalam konteks pembelajaran, media pembelajaran turut mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Media pembelajaran yang merupakan bagian dari proses pembelajaran yang menanamkan pengetahuan, sikap maupun keterampilan, berkontribusi terhadap hasil belajar yang akan dicapai”.

Dari uraian di atas yang dimaksud dengan hasil belajar dalam penelitian ini adalah nilai yang diperoleh siswa kelas X SMA Negeri 1 Mempawah Hilir dari tes yang diberikan sesudah melalui pembelajaran dengan model Pembelajaran Langsung berbantu media Animasi pada materi Hukum Newton.

E. Materi Hukum Newton

1. Hukum I Newton

Hukum I Newton berbunyi “suatu benda yang mula – mula diam akan tetap diam ; suatu benda yang mula – mula bergerak dengan kecepatan konstan akan terus bergerak dengan kecepatan konstan, kecuali ada gaya eksternal yang bekerja pada benda tersebut” (Frederick & Eugene, 2006:19). Atau dalam pengertian lain ketika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol ($\sum \mathbf{F} = 0$), maka benda yang diam akan cenderung diam atau kecepatan benda adalah tetap. Dengan

kata lain bahwa benda tersebut tidak mengalami percepatan, atau percepatannya nol.

Secara matematis, hukum I Newton dinyatakan :

$$\sum \mathbf{F} = 0. \dots\dots\dots (2.1)$$

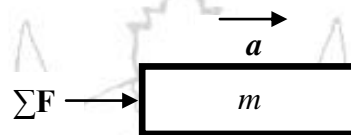
(Kanginan, 2013:154)

Hukum I Newton sering disebut juga dengan hukum kelembaman atau hukum inersia (kemalasan). Dimana benda yang mengalami Hukum I Newton memiliki sifat kecenderungan mempertahankan keadaan. Benda yang mula – mula dalam keadaan diam akan mempertahankan keadaan diamnya (malas bergerak), dan benda yang mula – mula bergerak dengan kecepatan konstan akan cenderung mempertahankan keadaannya tersebut (malas berhenti). Ukuran kuantitas kelembaman suatu benda adalah besaran massa. Semakin besar massa benda, maka semakin besar kelembaman benda (makin sukar digerakan atau dihentikan). Contoh Hukum I Newton yang berlaku dalam kehidupan sehari – hari adalah seseorang yang terlempar kedepan ketika mobil direm mendadak, atau sebuah benda yang diletakan diatas selembur kertas, jika kertas ditarik secara cepat searah bidang datar, benda tersebut tetap pada posisi awalnya.

2. Hukum II Newton

Dalam Frederick & Eugene (2006:19), menyatakan Hukum II Newton Berbunyi “Jika gaya resultan yang bekerja pada suatu benda dengan massa m adalah bukan nol, benda tersebut akan mengalami

percepatan dengan arah yang sama dengan gaya”. Dalam Serwat & Jewett (2009:175) juga menyatakan Hukum II Newton berbunyi “percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan resultan gaya yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya”. Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa di dalam Hukum II Newton percepatan yang dihasilkan oleh resultan gaya yang bekerja pada suatu benda berbanding lurus dengan resultan gaya, searah dengan resultan gaya, dan berbanding terbalik dengan massa benda.



Gambar 2.1. Pengaruh Gaya Terhadap Benda

secara matematis, Hukum II Newton dinyatakan sebagai :

$$\mathbf{a} = \frac{\Sigma \mathbf{F}}{m} \quad \text{atau} \quad \Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

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

$\Sigma \mathbf{F}$ = resultan gaya (Kg m/s^2) / (Newton)

m = massa benda (Kg)

(Kanginan, 2013:157)

3. Hukum III Newton

Hukum III Newton menyatakan “untuk setiap aksi, ada satu reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah”. Dengan demikian hukum III Newton dapat juga dinyatakan sebagai berikut : jika A mengerjakan gaya pada B, maka B akan mengerjakan gaya pada A, yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan.

Secara matematis hukum III Newton dinyatakan sebagai :

$$\text{Aksi} = - \text{Reaksi} \dots\dots\dots(2.3)$$

Contoh hukum III Newton dalam keseharian antara lain pijakan kaki terhadap tanah saat berjalan. Ketika kaki mendorong permukaan tanah kebelakang, permukaan jalan mendorongnya kedepan sehingga manusia bergerak berjalan kedepan, dan sebaliknya. Contoh lainnya adalah peluru yang ditembakkan dari senapan. Ketika peluru ditembakkan kedepan dari dalam senapan, maka senapan terdorong kebelakang. Dan masih banyak contoh yang lainnya. (Kanginan, 2013:160)

4. Gaya

secara sederhana gaya didefinisikan sebagai sesuatu yang menyebabkan sebuah benda bergerak dari keadaan diam atau bergerak menjadi lebih cepat dari keadaan sebelumnya. Dalam Frederick & Eugene (2006:19) “gaya adalah suatu bentuk perubahan. Dalam mekanika, gaya adalah apa yang mengubah kecepatan suatu benda. Gaya adalah suatu besaran vektor, yang memiliki besar dan arah. Suatu gaya eksternal adalah gaya yang sumbernya terletak dari luar sistem yang diamati”. Untuk memperjelas maksud dari gaya eksternal adalah, jika suatu benda yang diamati adalah sebuah bola, seseorang yang menendang bola tersebut (memberikan gaya pada bola) sehingga bola tersebut bergerak, maka gaya eksternal yang diberikan pada bola tersebut berasal dari orang yang menendangnya, bukan dari dalam bola itu sendiri.

Dalam Serway & Jewett (2009:169) menyatakan “ gaya netto atau gaya total yang bekerja pada sebuah benda dijelaskan sebagai jumlah vektor dari semua gaya yang bekerja pada benda tersebut. Jika gaya netto atau gaya total yang bekerja pada sebuah benda adalah nol, maka percepatan benda itu nol, dan kecepatannya tetap”. Artinya jika gaya netto atau gaya total ($\sum \mathbf{F}$) tidak sama dengan nol, maka benda yang diam akan bergerak atau berubah kecepatannya searah resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut.

Ada empat jenis gaya yang biasa bekerja pada suatu benda, yaitu gaya berat, gaya normal, gaya tegangan tali dan gaya gesekan.

a. Gaya Berat

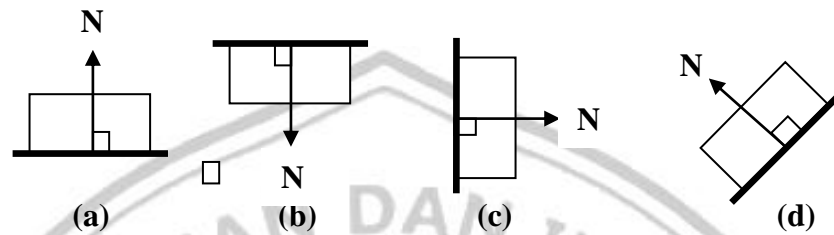
Gaya berat (lambang w dari kata “weight”) adalah gaya gravitasi bumi yang bekerja pada suatu benda yang bermassa m . dengan menggunakan hukum II Newton akan diperoleh hubungan antara berat dan massa.

$$\sum \mathbf{F} = m\mathbf{a} \longrightarrow w = mg \dots\dots\dots(2.4)$$

Dengan g adalah percepatan gravitasi bumi yang arahnya selalu menuju pusat bumi. Dengan demikian vektor berat di bumi selalu digambarkan berarah tegak lurus kebawah di manapun posisi benda diletakan, baik pada budang datar, bidang miring maupun pada bidang tegak.

b. Gaya Normal

Gaya normal (N) didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada bidang sentuh antara dua permukaan yang bersentuhan yang arahnya selalu tegak lurus pada bidang sentuh.



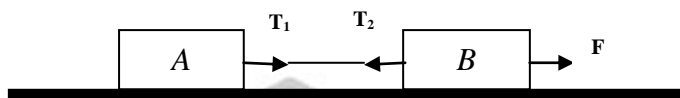
Gambar 2.2. Macam-macam Bidang Sentuh Gaya Normal

dari gambar di atas, gaya normal N bekerja pada bidang sentuh antara dua benda yang saling bersentuhan dan arahnya selalu tegak lurus pada bidang sentuh. Jika bidang sentuh antara dua benda adalah horizontal arah gaya normal N adalah vertikal (gambar **a** dan **b**). jika bidang sentuh vertikal arah gaya normal N adalah horizontal (gambar **c**). Jika bidang sentuh miring membentuk sudut terhadap horizontal, arah gaya normal N juga miring (gambar **d**).

Contoh konsep gaya normal pada bidang datar ialah sebuah buku yang diletakan di atas sebuah meja, pada buku tersebut bekerja dua buah gaya yaitu gaya berat (w) dan gaya normal (N), yang berlawanan arah dan sama besarnya ($w = N$). Kedua gaya ini membentuk kesetimbangan pada buku sehingga buku tidak jatuh.

c. Gaya Tegangan Tali

Tegangan tali adalah gaya tegang yang bekerja pada ujung – ujung tali karena tali tersebut tegang.



Gambar 2.3. Gaya Tegangan Tali

Dari gambar di atas, dua buah benda *A* dan *B* terletak diatas lantai dan dihubungkan dengan tali. Jika *B* ditarik dengan gaya *F* maka *A* ikut tertarik. Ini karena ketika *B* ditarik tali yang menghubungkan kedua benda tersebut tegang. Pada kedua ujung tali yang tegang timbul gaya tegangan tali (diberi lambang T_1 dan T_2). Jika tali dianggap ringan (beratnya diabaikan), gaya tegangan tali pada kedua ujung tali yang sama dianggap sama besar.

d. Gaya Gesekan

Gaya gesek adalah gaya yang muncul jika permukaan dua benda bersentuhan langsung secara fisik. Arah gaya gesek searah dengan permukaan bidang sentuh dan berlawanan arah dengan gerak benda. Untuk benda padat yang meluncur di atas benda padat lainnya, luas bidang sentuh tidak mempengaruhi besar gaya gesekan. Dengan demikian, gaya gesekan antara balok dengan lantai sama besar, baik balok berdiri pada lantai dengan luas bidang sentuh besar maupun dengan luas bidang sentuh kecil.

Besar gaya gesekan statis (f_s) antara dua permukaan yang bersentuhan adalah :

$$f_s = \mu_s N \dots \dots \dots (2.5)$$

dan besar gaya gesek kinetis (f_k) yang bekerja pada suatu benda adalah :

$$f_k = \mu_k N \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

- μ_s = Koefisien gesek statis
- μ_k = Koefisien gesek kinetis
- N = Gaya normal

