BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Adapun beberapa penelitian yang menjadi acuan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian Hayati Dwiguna yang berjudul perbandingan penggunaan model *guided inquiry*(inkuiri terbimbing) dan model *guided discovery learning*untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada pembelajaran Fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan peningkatan prestasi siswa setelah diterapkan model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) dan model *guided discovery learning*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mengalami perbedaan yang signifikan peningkatan prestasi belajar pada pembelajaran Fisika pada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *guided inquiry*daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *guided discovery.*[22]Persamaan penelitian Hayati Dwiguna dengan penelitian ini ada pada variabel bebasnya yakni model pembelajaran *guided inquiry* dan *guided discovery*. Perbedaannya adalah pada variabel terikatnya yakni prestasi belajar siswa sedangkan penelitian ini adalah hasil kognitif, keterampilan proses dan sikap ilmiah.Penggunaan model pembelajaran *guided inquiry* dan *guided discovery* pada penelitian yang dilakukan oleh Hayati Dwiguna belum sepenuhnya terlaksana secara optimal. hal tersebut dikarenakan terkendala

[22] Hayati Dwiguna, *Perbandingan Penggunaan Model GuidedInquiry dan Model Guided Discovery Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Pembelajaran Fisika*, Repositori.upi.edu, Universitas Pendidikan Indonesia, 2013, Thesis.

pada alokasi waktu dan kondisi siswa yang belum matang saat melaksanakan pembelajaran dengan kedua model tersebut. Berdasarkan pengalaman Hayati Dwiguna tersebut peneliti akan mencoba mengoptimalkan pembelajaran dengan memperhatikan waktu, misalnya memilih percobaan yang sederhana dan mudah untuk dipahami oleh siswa sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih yang berjudul penerapan perangkat pembelajaran materi kalor melalui pendekatan saintifik dengan model pembelajaran *guided discovery* kelas X SMA. Penelitian ini bertujuan untuk mendeksripsikan kelayakan perangkat pembelajaran materi kalor melalui pendekatan saintifik dengan model pembelajaran g*uided discovery*, mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah disusun, mendeskripsikan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran, dan mendeskripsikan respon siswa setalah mengikuti kegiatan belajar mengajar. Siswa kelas X IPA 2 yang menerapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik melalui model pembelajaran *guided discovery* memberikan pengaruh positif,dikarenakan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.[23]Persamaan penelitian Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih dengan penelitian ini ada pada variabel bebasnya yakni menggunakan model pembelajaran *guided discovery*. Perbedaannya

[23] Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih, *Penerapan Perangkat Pembelajaran Materi Kalor melalui Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran Guided Discovery Kelas X SMA,* Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF), ISSN: 2302-4496, Vol. 03 No. 03 Tahun 2014, h. 4

penelitian ini menggunakan dua model pembelajaran yakni *guided inquiry* dan *guided discovery* dan pada variabel terikatnya yakni hasil belajar siswa sedangkan penelitian ini adalah hasil kognitif, keterampilan proses dan sikap ilmiah. Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih dalam menerapkan model pembelajaran *guided discovery* menekankan agar memperhatikan alokasi waktu pembelajaran dan tidak membagi kelompok dengan jumlah anggota yang terlalu banyak sehingga pembelajaran lebih efektif. Dengan demikian agar proses pembelajaran berjalan dengan efektif, peneliti akan memperhatikan alokasi waktu pada saat melaksanakan pembelajaran dan membagi kelompok dengan jumah anggota yang tidak terlalu banyak.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Meliana Sari yang berjudul penerapan model inkuiri terbimbing dalam pembelajaran Fisika pada pokok bahasan suhu dan kalor di kelas X MAN Model Palangka Raya semester II tahun ajaran 2012-2013. Salah satu tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang diajarkan dengan model inkuiri terbimbing dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional pada materi suhu dan kalor. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa belajar dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran konvensional.[24] Persamaan penelitian Meliana Sari dengan penelitian ini ada pada variabel

[24] Meliana Sari, *Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Dalam Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Di Kelas X Man Model Palangka Raya Semester II Tahun Ajaran 2012/2013*, Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri, 2013, Skripsi, h. 95

bebasnya yakni menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Perbedaannya penelitian ini menggunakan dua model pembelajaran yakni *guided discovery* dan*guided inquiry* dan pada variabel terikatnya yakni hasil belajar siswa sedangkan penelitian ini adalah hasil kognitif, keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa. Meliana Sari menekankan bahwa dalam melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*agar memperhatikan alokasi waktu pembelajaran. Selain hal itu Meliana Sari juga menyarankan pada penelitian selanjutnya supaya memilih kelas yang sebelumnya pernah belajar menggunakan pola yang berorientasi inkuiri terbimbingdan agar nilai hasil belajar dapat terukur dengan baik maka tes hasil belajar yang digunakan berupa soal essay. Oleh sebab itu agar pembelajaran lebih efektif, peneliti akan mencoba mengatur waktu dengan baik dalam melaksanakan pembelajaran. Peneliti juga akan memilih kelas yang sebelumnya pernah menggunakan pola yang berorientasi inkuiri terbimbing dan peneliti menggunakan tes hasil belajar berupa soal essay agar nilai hasil belajar siswa dapat terukur dengan baik.

B. Belajar

1. Pengertian Belajar

Belajar pada dasarnya adalah proses perubahan tingkah laku berikut adanya pengalaman.[25]Belajar merupakan sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi (bahkan dalam

[25] Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi…*h. 14

kandungan) hingga liang lahat.[26] Dalam aktivitas kehidupan manusia sehari-hari hampir tidak pernah dapat terlepas dari kegiatan belajar, baik ketika seseorang melaksanakan aktivitas sendiri, maupun di dalam suatu kelompok tertentu.[27]

Beberapa ahli mendefinisikan belajar adalah sebagai berikut :

a. Howard L. Kingsley mengatakan bahwa *learning is the process by which behavior (in the broader sense) is originated or changed through practice or training.* Belajar adalah proses di mana tingkah laku (dalam arti luas) di timbulkan atau diubah melalui praktek dan latihan.[28]
b. Winkel menyatakan bahwa belajar adalah suatu aktivitas mental/psikis, yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan sejumlah perubahan dalam pengetahuan-pemahaman, keterampilan dan nilai-sikap.[29]
c. Dr. Musthofa Fahmimengatakan sesungguhnya belajar adalah (ungkapan yang menunjuk) aktivitas (yang menghasilkan) perubahan- perubahan tingkah laku atau pengalaman.[30]
d. Sudjana mendefinisikan belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.[31]

Dari beberapa pernyataan di atas maka dapat disimpulkan bahwabelajar adalah suatu aktivitas mental atau psikisyang dilakukan individu secara sadar

---

[26] Yatim Riyanto, *Paradigma Baru Pembelajaran,* Jakarta : Kencana Prenada Media Group, 2010, h. 4

[27] Aunurrahman , *Belajar dan Pembelajaran,* Bandung: Alfabeta, 2010, h. 33

[28]Saiful Bahri Djamarah.*Psikologi Belajar,* Jakarta : PT.Rineka Cipta, 2002, h.12.

[29] Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi…*h. 15

[30]*Ibid*., h. 34

[31]Nana Sudjana, *CBSA dalam Proses Belajar Mengajar,* Bandung: Sinar Baru Algesindo, 1996,h.5

yang menghasilkan sejumlah perubahan tingkah lakutertentu, baik yang dapat diamati secara langsung ataupun yang tidak dapat diamati secara langsung sebagai pengalaman (praktek dan latihan) dalam interaksinya terhadap lingkungan.

2. Teori-Teori belajar

Teori-teori belajar yang sesuai dengan penelitian ini adalah berikut:

a. Teori Pembelajaran Konstruktivisme

Teori pembelajaran konstruktivisme merupakan teori pembelajaran kognitif yang baru dalam psikologi pendidikan yang menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak sesuai lagi.Agar siswa benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, siswa harus bekerja memecahkan masalah, menemukan sesuatu untuk dirinya, berusaha susah payah dengan ide-ide.[32]

Prinsip-prinsip yang sering diambil dari konstruktivisme menurut Suparno antara lain:[33]

1) Pengetahuan dibangun oleh siswa secara aktif.
2) Tekanan dalam proses belajar terletak pada siswa.
3) Mengajar adalah membantu siswa belajar.
4) Tekanan dalam proses belajar lebih pada proses bukan hasil akhir.
5) Kurikulum menekankan partisipasi siswa.
6) Guru hanya bertindak sebagai fasilitator.

b. Teori Belajar Bermakna David Ausubel

[32] Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*… h.74
[33] *Ibid.,* h. 75-76

Inti dari teori Ausubel tentang belajar adalah belajar bermakna. Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Faktor terpenting yang mempengaruhi belajar ialah pengetahuan yang telah diketahui siswa. Belajar bermakna dapat terjadi padasiswa apabila konsep baru atau informasi barudikaitkan dengan konsep-konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif siswa.[34]

Teori Ausubel di atas menyatakan bahwa dalam membantu siswa menanamkan pengetahuan baru dari suatu materi, sangat diperlukan konsep-konsep awal yang sudah dimiliki siswa yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari.[35]

c. Teori Penemuan Jerome Bruner

Model instruksional kognitif yang sangat berpengaruh ialah model dari Jerome Bruner yang dikenal dengan belajar penemuan (*discovery learning).* Bruner menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberi hasil yang paling baik. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, akan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna.Bruner menyarankan agar siswa-siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip sehingga dapat memperoleh pengalaman dan melakukan eksperimen-eksperimen yang

[34]Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif: Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada KTSP…* h. 37-38

[35]*Ibid.,* h. 38

mengijinkan siswa untuk menemukan prinsip-prinsip itu sendiri.[36]

Teori-teori yang dipaparkan diatas merupakan teori yang mendukung akan pentingnya penerapan model pembelajaran *guided discovery* dan *guided Inquiry,* dimana kedua pembelajaran tersebut dapat meningkatkan hasil belajar kognitif keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa.

C. Model Pembelajaran

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran dapat diartikan sebagai kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur dalam mengorganisasikan pengalaman pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran.[37]

Model-model pembelajaran biasanya disusun berdasarkan berbagai prinsip atau teori pengetahuan. Para ahli menyusun model pembelajaran berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran, teori-teori psikologis, sosiologis, analisis sistem, atau teori-teori lain yang mendukung.Joyce & Weil berpendapat bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain. Model pembelajaran dapat dijadikan pola pilihan artinya para guru boleh memilih model pembelajaran yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan

---

[36] *Ibid.,*

[37] Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi…*h. 142

pendidikannya.[38]

2. Ciri – Ciri Model Pembelajaran

Model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dari pada strategis, metode atau prosedur.[39]Model pembelajaran memiliki empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi ataupun prosedur tertentu lainnya, antara lain:[40]

a. Rasional teoritik yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya.
b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

D. Model Pembelajaran *Guided Discovery*

1. Pengertian Model Pembelajaran *GuidedDiscovery*

Zuhdan Kun Prasetyo dkk berpendapat bahwa belajar penemuan (*discoverylearning*) dibedakan menjadi dua, yaitu penemuan bebas (*freediscovery*) dan penemuan terpadu/terpimpin (*guideddiscovery*). Pelaksanaan pembelajaran penemuan terbimbing (*guideddiscovery*) lebih banyak diterapkan, karena dengan petunjuk guru siswa akan bekerja lebih terarah dalam upaya mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Namun, bimbingan guru bukanlah semacam resep yang harus diikuti, melainkan hanya merupakan arahan tentang

[38]Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2011, h. 132-133

[39]Iif Khoiru Ahmadi, dkk., *Strategi Pembelajaran Sekolah Terpadu*, Surabaya: Prestasi Pustaka, 2011, h. 14

[40] Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi…*h. 143

prosedur kerja yang diperlukan.[41]

Guided discovery menurut pendapat Carin adalah proses kombinasi yang serasi antara pembelajaran yang terpusat pada guru (*teacher center*) dan terpusat pada siswa (*student center*). Pada model pembelajaran *guided discovery* ini guru memberikan kebebasan siswa untuk menemukan suatu konsep sendiri, karena dengan menemukan sendiri siswa dapat lebih memahami apa yang mereka dapatkan tersebut sehingga dapat diingat lebih lama. Sedangkan guru hanya memberikan pengarahan atau petunjuk. Model ini dapat melatihkan keterampilan siswa untuk menyelidiki dan memecahkan masalah secara mandiri.[42]

Carin memberi petunjuk dalam merencanakan dan menyiapkan pembelajaran *guided discovery*antara lain:[43]

a. Menemukan tujuan yang akan dipelajari oleh siswa.
b. Memilih metode yang sesuai dengan kegiatan penemuan.
c. Menentukan lembar pengamatan data untuk siswa.
d. Menyiapkan alat dan bahan secara lengkap.
e. Menentukan dengan cermat apakah siswa akan bekerja secara individu atau secara berkelompok yang terdiri dari 2-5 orang.
f. Mencoba terlebih dahulu kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa untuk mengetahui kesulitan yang mungkin timbul atau kemungkinan untuk modifikasi.

---

[41] Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*…h. 245-246

[42] Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih, *Penerapan Perangkat Pembelajaran Materi Kalor melalui Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran Guided Discovery Kelas X SMA*…h. 2

[43] Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*…h. 246

Carin menyarankan hal-hal di bawah ini agar tujuan di atas dapat tercapai yaitu:[44]

a. Memberikan bantuan agar siswa memahami tujuan dan prosedur kegiatan yang harus dilakukan.
b. Memeriksa bahwa semua siswa memahami tujuan dan prosedur kegiatan yang harus dilakukan.
c. Sebelum kegiatan dilakukan, menjelaskan pada siswa tentang cara bekerja yang aman.
d. Mengamati setiap siswa selama melakukan kegiatan.
e. Memberi waktu yang cukup kepada siswa untuk mengembalikan alat dan bahan yang digunakan.
f. Melakukan diskusi tentang kesimpulan untuk setiap jenis kegiatan.

2. Tahap Model Pembelajaran *GuidedDiscovery*

Ada enamtahap model pembelajaran *guided discovery* yang telah dikembangkan seperti yang tertera pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. TahapanModel Pembelajaran *Guided Discovery*

Tahapan	Perilaku Guru
1. Menjelaskan tujuan/ mempersiapkan siswa.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, memotivasi siswa dengan mendorong siswa untuk terlibat dalam kegiatan.
2. Orientasi siswa pada masalah.	Guru menjelaskan masalah sederhana yang berkenaan dengan materi pembelajaran.
3. Merumuskan hipotesis.	Guru membimbing siswa untuk merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan.
4. Melakukan kegiatan penemuan.	Guru membimbing siswa melakukan kegiatan penemuan dengan mengarahkan siswa untuk memperoleh informasi yang diperlukan.

[44]*Ibid.,* h. 247

5. Mempresentasikan hasil penemuan.	Guru membimbing siswa dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan/menemukan konsep.
6. Mengevaluasi kegiatan penemuan.	Guru mengevaluasi langkah-langkah kegiatan yang telah dilakukan.

Sumber: AdopsiJamil Suprihatiningrum(2014: 244-245)

3. Kelebihan Model Pembelajaran *GuidedDiscovery*

Kelebihan yang didapatkan siswa dengan belajar menggunakan *guided discovery* yakni sebagai berikut:[45]

a. Siswa dapat mengembangkan potensi intelektual. Bruner berpendapat bahwa pembelajaran penemuan akan membuat siswa yang lambat belajar mengetahui bagaimana menyusun dan melakukan penyelididkan. Lebih lanjut dikatakan, salah satu keuntungan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan penemuan terbimbing adalah materi yang dipelajari lebih lama membekas karena siswa dilibatkan dalam proses menemukannya.
b. Mengubah siswa dari memiliki motivasi dari luar (*exstrinsic motivation*) menjadi motivasi dari dalam diri sendiri (*intrinsic motivation*). Penemuan terbimbing membantu siswa untuk lebih mandiri, bisa mengarahkan diri sendiri, dan bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri.Siswa akan memotivasi diri sendiri jika belajar dengan penemuan terbimbing.
c. Siswa akan belajar sebagaimana belajar (*learning how to learn*). Siswa dapat dilibatkan secara aktif dengan mendengarkan, berbicara, membaca, melihat, dan berfikir. Jika otak siswa selalu dalam keadaan aktif, pada saat itulah seorang siswa sedang belajar.

[45]*Ibid.,*

d. Siswa dapat mempertahankan memori. Otak manusia seperti komputer. Permasalahan terbesar dalam otak manusia bukan pada penyimpanan data, melainkan bagaimana mendapatkan kembali data yang telah tersimpan didalamnya. Para ahli berpendapat bahwa cara paling mudah untuk mendapatkan data adalah pengaturan (*organization*). Manusia dengan pengaturan akan lebih mudah mendapatkan informasi apa yang dicari dan bagaimana mencarinya. Penelitian membuktikan, dengan pengaturan informasi yang disimpan di dalam otak akan berkurang kerumitannya. Apalagi jika informasi tersebut dibangun sendiri yang salah satunya dengan penemuan terbimbing.

4. Kekurangan Model Pembelajaran *GuidedDiscovery*

Kekurangan model pembelajaran *guided discovery*secara umum merupakan kekurangan pembelajaran *discovery* itu sendiri diantaranya adalah:[46]

a. Siswa harus memiliki kesiapan dan kematangan mental, siswa harus berani dan berkeinginan untuk mengetahui keadaan sekitarnya dengan baik.
b. Kelas dengan jumlah siswa yang terlalu banyak dapat menjadikan model *guided discovery* kurang berjalan dengan lancar.
c. Guru dan siswa sudah sangat terbiasa dengan proses belajar mengajar gaya lama maka penerapan model *guided discovery* menjadi kurang efektif.

[46]Nanang Hanafiah dan Cucu suhana, *Konsep Strategi Pembelajaran*, Bandung: PT Refika Aditama, 2012, h. 79

E. Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

1. Pengertian Model Pembelajaran *GuidedInquiry*

Llewellin menjelaskan bahwa model pembelajaran *guidedInquiry*adalah pembelajaran yang diawali dengan pengajuan pertanyaan atau masalah yang akan diselidiki oleh guru dan menunjukkan materi atau bahan yang akan digunakan. Selanjutnya siswa merancang dan siswamelaksanakan prosedur penyelidikan. siswa kemudian menarik kesimpulan dan menyusun penjelasan dari data yang dikumpulkan.[47]

2. Tahapan Model Pembelajaran *GuidedInquiry*

Adapun tahapan pembelajaran *guided inquiry* seperti yang ditunjukkan pada table 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Tahap Pembelajaran *Guided Inquiry*

Fase	Perilaku Guru
1. Menyajikan pertanyaan atau masalah.	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan di papan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok
2. Membuat hipotesis.	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengajukan pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
3. Melakukan percobaan untuk menguji hipotesis dan mengumpulkan data atau informasi.	Guru membimbing siswa untuk menguji hipotesis dan mengumpulkan data atau informasi melalui percobaan.
4. Mengumpulkan dan menganalisis data.	Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul
5. Membuat kesimpulan.	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan

Sumber: AdaptasiTrianto (2010:172)

[47] Siti Zubaidah dkk, *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam…*h. 63

3. Kelebihan Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model pembelajaran yang banyak dianjurkan karena memiliki beberapa kelebihan. Secara umum kelebihan model pembelajaran*guided inquiry* merupakan kelebihan dari model pembelajaran *inquiry* yang diantaranya sebagai berikut:[48]

a. Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek kognitif, afektif dan psikomotor secara seimbang, sehingga pembelajaran melalui model ini dianggap lebih bermakna.
b. Model pembelajaran *guided inquiry*memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka.
c. Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model pembelajaran yang dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman.
d. Keuntungan lain adalah model pembelajaran ini dapat melayani kebutuhan siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata. Artinya, siswa yang memiliki kemampuan belajar bagus tidak akan terhambat oleh siswa yang lemah dalam belajar.

4. Kekurangan Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Secara umum kekuranganmodel *guided inquiry* tidak berbeda dengan kelemahan model pembelajaran *inquiry*, karena *guided inquiry* merupakan

[48]Abdul Majid, *Strategi Pembelajaran*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013, h. 227

bagiandari pembelajaran *inquiry*. Adapun kekurangan model pembelajaran *guided inqury*diantaranya sebagai berikut:[49]

a. Sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa sehingga perlu perencanaan pembelajaran yang matang sebelum melaksanakan pembelajaran.
b. Sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar.
c. Kadang-kadang dalam mengimplentasikannya memerlukan waktu yang panjang sehingga guru sering sulit menyesuaikannya denga waktu yang telah ditentukan.

F. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku. Tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar sebagai objek penilaian pada hakikatnya menilai penguasaan siswa terhadap tujuan instruksional.Rumusan tujuan instruksional menggambarkan hasil belajar yang harus dikuasai berupa kemampuan-kemampuan siswa setelah menerima atau menyelesaikan pengalaman belajarnya.[50]

Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan. Pemikiran Gagne mengenai hasil belajar yaitu sebagai berikut:[51]

---

[49]Wina Sanjaya, *strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*, Jakarta : prenada media, 2006 , h. 208

[50]Sudjana, *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar,* Bandung: Remaja Rosdakarya, 1998, h. 34

[51]Agus Suprijono, *CooperativeLearning Teori dan Aplikasi Paikem,* Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2009, h. 6

a. Informasi verbal yaitu kemampuan mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis.
b. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempersentasikan konsep dan lambang. Keterampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, kemampuan analitis-sintesis fakta konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan.
c. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
d. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
e. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku.
f. Pembalajaran dikatakan berhasil tidak hanya dilihat dari hasil belajar yang dicapai siswa, tetapi juga dari segi prosesnya. Hasil belajar pada dasarnya merupakan akibat dari suatu proses belajar. Hasil belajar siswa bergantung pada keoptimalan proses belajar siswa dan proses mengajar guru.[52]

Hasil belajar pada penelitian ini hanya terbatas pada ranah kognitif. Sehingga untuk hasil akhir yang berupa tes hasil belajarnya akan mengarah pada hasil kognitif saja.

[52]Sudjana, *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*... h. 65

G. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (kognitif atau psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya.Keterampilan proses juga merupakan proses dalam melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Dengan kata lain keterampilan proses dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep, prinsip atau teori. Konsep, prinsip atau teori yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses itu sendiri.[53]

Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan-latihan kemampuan mental, fisik dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan-kemampuan mendasar yang telah dikembangkan terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan.[54] Funk membagi keterampilan proses menjadi dua tingkatan yaitu keterampilan proses tingkat dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses tingkat dasar meliputi: observasi atau pengamatan, klasifikasi, komunikasi, pengukuran, prediksi dan inferensi. Sedangkan keterampilan proses terpadu meliputi menentukan variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan dan melakukan eksperimen.[55]

---

[53] Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*… h. 144
[54] Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*…h. 170
[55] Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*… h. 144

Keterampilan proses sains yang digunakan pada penelitian ini meliputi gabungan keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Adapun keterampilan proses tersebut yaitu:

1. Pengamatan

Pengamatan atau observasi adalah salah satu keterampilan ilmiah yang mendasar. Mengobservasi atau mengamati tidak sama dengan melihat.[56]Kegiatan mengamati terdiri dari dua jenis yaitu kualitatif dan kuantitatif. Kualitatif yaitu menggunakan pancaindera dan pengamatan.[57]Tujuannya adalah agar hal-hal yang diamati itu bermakna. Pancaindra siswa akan menyerap berbagai hal-hal yang terjadi di sekitar dengan cara merekam, mencatat, dan mengingat.[58]Kuantitatif yaitu menggunakan alat bantu yang sudah dibakukan, seperti termometer untuk mengukur suhu.[59]

2. Pengklasifikasian

Keterampilan mengklasifikasikan atau menggolong-golongkan adalah salah satu kemampuan yang penting dalam kerja ilmiah. Dalam membuat klasifikasi perlu diperhatikan dasar klasifikasi, misalnya menurut suatu ciri khusus, tujuan, atau kepentingan tertentu.[60]Keterampilan untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan atas berbagai objek peristiwa dilakukan berdasarkan sifat-sifat khususnya sehingga akan diperoleh golongan atau sekelompok sejenis dari objek

---

[56] Coni Semiawan dkk., *Pendekatan Keterampilan Proses Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar?*, Jakarta: PT Gramedia, 1985, h. 19

[57]Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi SAINS*…h.36-37

[58] Hamzah B. Uno dan Nurdin Mohamad, *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014, h. 40

[59]Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi SAINS*…h.36-37

[60] Coni Semiawan dkk., *Pendekatan Keterampilan Proses*…h. 19

yang dimaksud**.**[61]

3. Pengkomunikasian

Keterampilan untuk menyampaikan sesuatu secara lisan dan tulisan termasuk bagian dari komunikasi. Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai penyampaian dan perolehan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual atau suara dan visual.[62]

Paraguru perlu melatih siswa dalamketerampilan berkomunikasi. Misalnya dengan membuat gambar, model, tabel, diagram, grafik atau histogram, dengan menceritakan pengalamannya dalam kegiatan observasi, dengan menyajikan laporan hasil diskusi kelompok atau membuat berbagai pajangan yang dipamerkan di dalam ruang kelas.[63]

4. Pengukuran (*measurement*)

Mengukur diartikan sebagai cara membandingkan sesuatu yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya. Keterampilan menggunakan alat untuk memperoleh sebuah data disebut pengukuran.[64] Keterampilan dasar mengukur berfungsi sebagai pembanding melalui hal-hal yang berkaitan dengan konsep luas, cepat, tinggi-rendah, volume, berat dan panjang. Keterampilan dasar tersebut adalah bagaimana caranya menggunakan ukuran panjang, berat, isi dan ukuran suhu dengan benar.

---

[61]Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi SAINS*…h.36-37
[62]*Ibid.,*
[63] Coni Semiawan dkk*., Pendekatan Keterampilan Proses*…h. 33
[64]Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi SAINS*…h.36-37

5. Membuat Hipotesis

Hipotesis adalah suatu perkiraan yang beralasan untuk menerangkan suatu kejadian pengamatan tertentu. Seorang dalam kerja ilmiah biasanya membuat hipotesis yang kemudian diuji melalui eksperimen.Guru dapat melatih siswa dalam membuat hipotesis sederhana. Misalnya dalam melakukan percobaan dengan batrai, jika lampu tidak menyala siswa dapat membuat hipotesis penyebab lampu tidak menyala.[65]

Penyusunan hipotesis adalah salah satu kunci pembuka tabir penemuan berbagai hal baru. Semakin tinggi tingkat sekolah siswa, latihan-latihan yang semakin sulit dapat diperkenalkan kepada siswa agar lama-kelamaan siswa semakin terampil menyusun hipotesis yang lebih jitu dan terarah.[66]

6. Penyimpulan

Penyimpulan sangat diperlukan oleh siswa dalam melakukan percobaan setelah mendapatkan data atau informasi tertentu. Penyimpulan merupakan keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang telah diketahui.[67]

H. Sikap Ilmiah

Sikap dalam arti sempit memilki makna pandangan atau kecenderungan mental.Bruno berpendapat bahwa sikap (*attitude)* adalah kecenderungan yang relatif menetap untuk bereaksi dengan cara baik atau buruk terhadap orang atau barang tertentu. Pada prinsipnya sikap itu dapat dianggap sebagai suatu

---

[65] Coni Semiawan dkk*., Pendekatan Keterampilan Proses…*, h. 25
[66]*Ibid.*, h. 25-26
[67]Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi SAINS*…, h.36-37

kecenderungan siswa untuk bertindak dengan cara tertentu.[68] Sikap terbentuk melalui berbagai macam cara, antara lain :[69]

a. Melalui pengalaman yang berulang-ulang, atau dapat pula melalui suatu pengalaman yang disertai perasaan yang mendalam.
b. Melalui imitasi, peniruan dapat terjadi tanpa disengaja, dapat pula dengan sengaja.
c. Melalui sugesti, disini seseorang membentuk suatu sikap terhadap objek tanpa suatu alasan dan pemikiran yang jelas, tapi semata-mata karna pengaruh yang datang dari seseorang atau sesuatu yang mempunyai wibawa dalam pandangannya
d. Melalui identifikasi, disini seseorang meniru orang lain atau suatu organisasi tertentu didasari suatu keterikatan emosional sifatnya.

Berdasarkan keaadan-keadaan di atas aspek afektif pada diri siswa besar peranannya dalam pendidikan, dan karenanya tidak dapat kita abaikan begitu saja. Pengukuran terhadap aspek ini amat berguna dan lebih dari itu kita harus memanfaatkan pengetahuan kita mengenai karakteristik-karakteristik afektif siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.[70]Sikap merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

Siswa yang mempelajari ilmu alamiah dalam bidang sains maka akan terbentuk sikap yang sering disebut dengan sikap alamiah.[71]Sikap ilmiah merukan perluasan

---

[68] Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru,* Bandung: Rosda, 2010, h. 62

[69]Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010, h.188-190

[70]*Ibid.,*

[71] Hari Purnama, *Ilmu Alam Alamiah Dasar,* Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003, h. 115

kemampuan yang digunakan peneliti untuk mencari kebenaran realistik. Sikap ilmiah dimulai dengan mengutamakan sikap konsisten dalam berfikir ilmiah. Kerangka berpikir ilmiah mengutamakan logika sebagai metode meluruskan pemikiran, baik dalam pendekatan deduktif maupun induktif. Sikap ilmiah berpedoman pada paradigma tentang kebenaran indrawi yang positif karena akan lebih membuktikan relevansi antara teori dan realistis secara apa adanya.[72]

Pengelompokan sikap ilmiah oleh para ahli cukup bervariasi, variasi muncul hanya dalam penempatan dan penamaan sikap llmiah. Pengelompokkan sikap ilmiah secara singkat dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3.Pengelompokan Sikap Ilmiah Menurut Beberapa Ahli

Gegga (1977)	**Harlen (1996)**	**American Association for Advancement of Science (AAAS: 1993)**
Sikap ingin tahu	Sikap ingin tahu	Sikap jujur
Sikap penemuan	Sikap Jujur	Sikap ingin tahu
Sikap berfikir kritis	Sikap refleksi kritis	Sikap berfikiran terbuka
Sikap teguh pendirian	Sikap ketekunan	Sikap keragu-raguan
	Sikap kreatif dan penemuan	
	Sikap berpikiran terbuka	
	Sikap bekerjasama	
	Sikap keinginan menerima ketidakpastian	
	Sikap sensitif terhadap lingkungan	

Sumber: AdaptasiJurnal Pelangi Iimu Volume 2 No.5Horison Anwar (2009: 107-108)

Berdasarkan pengelompokkan sikap ilmiah pada tabel 2.3 peneliti mengambil beberapa sikap ilmiah diantaranya rasa ingin tahu, jujur, kreatif, tekun dan

[72] Herabudin, *Ilmu Alamiah Dasar* , Bandung: Pustaka Setia, 2010, h. 67

bekerjasama. Penjelasan beberapa sifat yang harus dimiliki siswa dalam membentuk sikap ilmiah yang akan digunakan pada penelitian ini diantaranya:

1. Ingin tahu

Seorang yang mempunyai sikap ilmiah apabila melihat peristiwa gejala alam akan terangsang untuk ingin tahu lebih lanjut mengenai apa, bagaimana, dan mengapa peristiwa atau gejala itu terjadi. Pertanyaan-pertanyaan tersebut akan mendorong seseorang mencari informasi melalui berbagai sumber. Rasa ingin tahu yang disertai minat akan menimbulkan suatu dorongan yang lebih besar untuk mempelajari masalah tersebut lebih jauh.[73]

2. Jujur

Seseorang ilmuwan wajib melaporkan hasil pengamatannya secara obyektif. Seorang ilmuwan dalam kehidupan sehari-hari mungkin saja tidak lebih jujur dari manusia lainnya. Namun dalam penelaah ilmiah ada hal-hal yang memaksa pada ilmuwan, yakni yang sering disebut faktor kontrol.[74]

Seorang ilmuwan telah dilatih untuk memperhatikan kontrol internal dalam setiap penelitiannya dan faktor-faktor kebetulan disingkirkan. Selain kontrol internal, ada pula kontrol eksternal. Dalam hal ini, ilmuwan lain akan mengulangi penelitian ilmuwan pertama dengan kondisi yang dibuat serupa. Seterusnya, ilmuwan ketiga dapat pula menguji penelitian pertama. Karena itu, laporan ilmuwan haruslah dibuat sejujur-jujurnya dan penelitian menjadi terbuka untuk pengulangan.[75]

---

[73] Maskoeri Jasin, *IlmuAlamiahDasar*, Jakarta: Raja Graindo Persada, 2010, h. 44-45
[74] *Ibid*., h. 46
[75] *Ibid.*,

3. Kreatif

Kreatif artinya memiliki kemampuan melahirkan ide baru dan kemungkinan meneliti kemungkinan pengembangan ide yang dimaksudkan untuk kebutuhan hidup manusia.[76] Dalam hal ini, sorang ilmuan dalam mengembangkan ilmunya mempunyai sikap yang sangat kreatif yang mana jarang dimiliki oleh orang pada umumnya.[77]

4. Tekun

Tekun berarti rajin, keras hati, dan bersungguh-sungguh.[78]Seorang ilmuan tidak akan pernah berhenti untuk melakukan berbagai percobaan hingga selesai. Ilmuan selalu bersedia untuk mengulangi percobaan yang dilakukan apabila hasil yang dilakukannya masih meragukan. Ilmuan tidak akan bosan untuk melakukan percobaan dan mencari hal-hal yang ingin diketahuinya dan bekerja dengan sangat teliti.[79]

5. Kerjasama

Siswa mampu bekerjasama terhadap teman atau anggota dan bertanggung jawab dalam kelompok pada saat melakukan percobaan.[80]Seorang ilmuan dalam melakukan penelitian tidak mungkin melakukannya sendiri, seorang ilmuan harus mampu bekerjasama dengan orang lain. Seorang peneliti juga harus mampu menerima pendapat orang lain yang dianggap lebih benar.[81]

---

[76] Herabudin, *Ilmu Alamiah Dasar*,...h. 67

[77] Hari Purnama, *Ilmu Alam Alamiah Dasar*,… h. 119

[78]Tim Penyusun Kamus pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2005, h. 1159

[79]Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi SAINS*,… h.46

[80]Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi kurikulum 2013*,Jakarta: Bumi Aksara, 2014. h. 211

[81]Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi SAINS*,… h.46

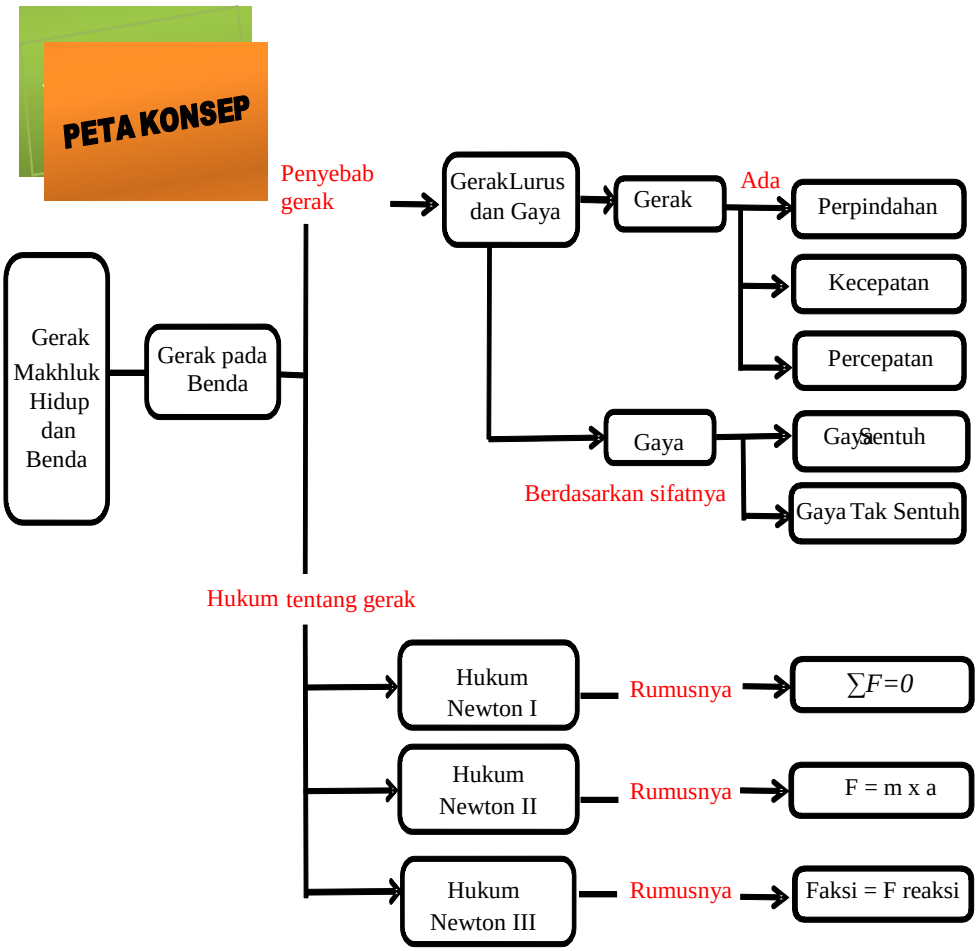
Sifat-sifat tersebut menunjukkan kepada arah tujuan yang hendak dicapai seseorang yang hendak menumbuhkan sikap ilmiah pada dirinya. Tidak seorangpun yang dilahirkan secara langsung memiliki sikap ilmiah. Orang yang telah memperoleh sikapilmiah telah melakukan usaha yang sungguh-sungguh.[82]

Berdasarkan uraian di atas siswa setelah diterapkan belajar dengan *guideddiscovery* dan *guidedinquiry*diharapkan dapat meningkatkan sikap ilmiah seperti memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap gejala yang terjadi, jujur dalam melaporkan hasil suatu percobaan, kreatif mengembangkan ide, tekun dalam menyelesaikan pekerjaan, dan terlatih bekerjasama dalam hal yang positif.

I. Peta Konsep Materi

Dalam penelitian ini konsep fisika yang akan diteliti adalah salah satu konsep yang terdapat di kelas VIII semester ganjil, yaitu hukum Newton. Berikut ini adalah peta konsep IPA Terpadu materi Fisika yang mencakup Hukum Newton.

[82]*Ibid.,*



Sumber : Adaptasi Buku Guru IPA SMP/MTs Kelas VIII Kurikulum 2013

Berdasarkan peta konsep tersebut peneliti mencoba menuliskan teorimengenai materi hukum Newton. Penulis juga menambahkan beberapa teori pendukung sebelum menjelaskan mengenai materi hukum Newton.

J. Hukum Newton

1. Mekanika Newton

Issac Newton (1642-1727) adalah seorang ilmuan Fisika yang memahami tentang hubungan antara gaya dan percepatan yang dihasilkannya. Kajian tentang hubungan ini dipresentasikan oleh Newton dan disebut mekanika Newton. Pada mekanika Newton terdapat tiga hukum dasar tentang gerak, yakni hukum

INewton, hukum II Newton dan hukum III Newton.[83]

Mekanika Newton tidak berlaku untuk semua situasi. Jika kecepatan dari benda-benda yang berinteraksi sangat besar misalnya mendekati kecepatan cahaya maka mekanika Newton diganti dengan teori relativitas khusus Einstein, yang berlaku untuk semua kecepatan. Jika benda-benda yang berinteraksi berskala struktur atom (misalnya elektron-elektron pada atom), maka mekanika Newton diganti dengan mekanika kuantum. Mekanika Newton menurut para Fisikawan saat ini adalah suatu kasus khusus dibandingkanteori relativitas khusus Einstein dan mekanika kuantum yang lebih komprehensif. Akan tetapi mekanika Newton tetap saja merupakan kasus khusus yang sangat penting untuk dipelajari karena berlaku untuk gerak objek mulai dari ukuran yang sangat kecil (hampir pada skala struktur atom) sampai ukuran astronomi (galaksi dan gugus galaksi).[84]

2. Gaya

a. Pengertian Gaya

Gaya dalam bahasa sehari-hari dapat diartikan sebagai tarikan atau dorongan. Perhatikan gambar 2.1 berikut ini.

Sumber: *http://www.Pelajaran-jitu.blogspot.com*

Gambar 2.1. Ilustrasi Dua Orang yang Sedang Menarik dan Mendorong Meja

[83] David Haliday dkk., *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2010, h. 97

[84] *Ibid.*,

Konsep gaya memberikan gambaran kuantitatif mengenai interaksi antara dua benda atau antara benda dengan lingkungannya.[85]Gaya tidak selalu menyebabkan gerak misalnya pada saat mendorong sebuah meja sekuat tenaga tetapi meja tersebut tetap tidak bergerak.[86]

Gaya merupakan besaran vektor. Sebuah benda dapat didorong dan ditarik pada arah yang berbeda-beda. Penggambaran sebuah gaya diawali dengan menggambarkan arah gaya yang bekerja dan menentukan besarnya, yaitu besaran yang menggambarkan seberapa kuat atau seberapa banyak gaya tersebut mendorong atau menarik. Satuan internasional untuk besar dari gaya adalah newton yang disingkat dengan N.[87]

b. Macam-Macam Gaya

Ada beberapa macam gaya yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari diantaranya adalah gaya gesek dan gaya gravitasi.

1) Gaya Gesek

Sumber: *http://www.ilmualamsekitar-setyawan.blogspot.com*
Gambar 2.2. Kampas pada Velg Mobil

Gambar 2.2 menunjukkan gesekan antara kampas dengan velg mobil yang disebabkan oleh gaya. Gaya yang ditimbulkan oleh permukaan benda yang saling

---

[85] Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas Edisi kesepuluh Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2002, h. 93

[86] Douglas C. Giancoli, *Fisika edisi kelima Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2001, h. 91

[87] Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas…*h. 93

bergesekan disebut gaya gesek. Kedua permukaan yang bergesekan pasti bersentuhan sehingga gaya gesekan dikatakan gaya sentuh. Gaya gesekan arahnya selalu berlawanan dengan arah gerak benda, sehingga dapat melambatkan gerak benda. Gesekan mengubah energi kinetik menjadi energi panas ketika gesekan menahan gaya gesekan.[88]

Gaya gesek dibagi menjadi dua yakni gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis. Gaya gesek statis merupakan gaya gesekan yang timbul sejak benda diberi gaya sampai sesaat sebelum benda dimulai bergerak sedangkan gaya gesek kinetis adalah gaya gesekan yang timbul ketika benda bergerak.Gaya gesekan ditentukan oleh kehalusan atau kekasaran permukaan benda yang bersentuhan. Semakin halus permukaan benda maka semakin kecil gaya gesekan. Dan sebaliknya, semakin kasar permukaan benda, semakin besar gaya gesekan.[89]

2) Gaya Gravitasi

Sumber: *http://www.memobee.com*
Gambar 2.3.Siswayang Sedang Berdiri di Atas Permukaan Bumi

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa dua siswa yang sedang berdiri di atas permukaan bumi. Siswa-siswa tersebut dapat berdiri tegak dan tidak melayang karena adanya gaya yang disebut gaya gravitasi (*g*). Gaya gravitasi adalah gaya

[88]*Ibid.,* h. 132-133
[89]*Ibid.,* h.133

yang dimiliki oleh benda-benda karena massanya. Setiap benda yang memiliki massa akan menarik benda lain yang memiliki massa. Massa bumi sangat besar sehingga bumi memiliki gaya gravitasi yang besar pula. Gaya gravitasi ini berupa gaya tarik, sehingga gravitasi bumi ini mampu menarik benda-benda kecil yang berada dipermukaan bumi.[90]

c. Alat Ukur Gaya

Sumber: *http://www.Safi-ae.blogspot.com*
Gambar 2.4. Neraca Pegas.

Gambar 2.4 menunjukkan alat yang digunakan untuk mengukur besar (kekuatan) gaya yakni neraca pegas. Neraca pegas digunakan untuk menimbang berat sebuah benda. Berat yang dimaksud adalah gaya gravitasi yang bekerja pada benda tersebut.[91] Neraca pegas terdiri dari sebuah kumparan pegas yang terdapat dalam bejana yang terlindung, dengan penunjuk sekala yang terhubung ke ujung lainnya. Ketika gaya-gaya diberikan pada ujung pegas, pegas tersebut akan meregang. Besarnya regangan tergantung pada gaya.[92]

3. Perbedaan Massa dan Berat

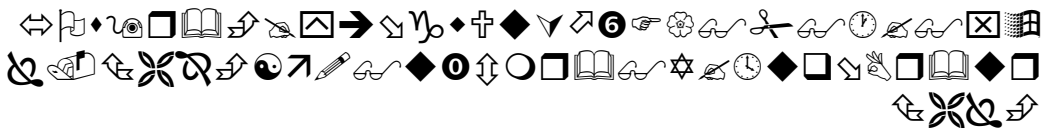
Pengertian massa berbeda dengan berat. Massa (*m*) adalah sifat benda yang tidak akan berubah dimanapun benda tersebut berada (kecuali dalam kasus relativistik). Sedangkan berat (*w*) mungkin akan berubah bergantung pada percepatan gravitasinya. Percepatan gravitasi bumi menurut pengukuran adalah

[90] David Haliday dkk., *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*… h. 357
[91] Douglas C. Giancoli, *Fisika edisi kelima Jilid 1*…h. 91
[92] Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas*…h. 93

9,8 m/s^2 dan seringkali dipermudah sehingga nilai gravitasi diberikan nilai 10 m/s^2.[93]

Ide tentang adanya gravitasi sebenarnya telah ada jauh sebelum Newton. Meski mungkin bukan ilmuan pertama, seorang ilmuan Muslim bernama Abdurrahman Al-Khazini pada tahun 1115 telah merumuskan apa yang disebut sebagai *At-Thiqli* yang dikenal saat ini sebagai gaya gravitasi. Dalam bukunya kitab Al-Mizan, Al-Khazini menggambarkan gravitasi adalah setiap benda yang memiliki berat pada posisi tertentu dari pusat bumi, gaya gravitasinya bergantung pada jaraknya ke pusat bumi. Oleh karena itu, gaya gravitasi dari benda bergantung pada jaraknya ke pusat bumi.[94]

Konsep gravitasi bumi juga dijelaskan dalam al-Quran surah Mursalat ayat 25-26 yaitu:



> "Bukankah kami menjadikan bumi (tempat) berkumpul, orang-orang hidup dan orang-orang mati".[95]

Kata *Kifat* diambil dari kata *kafata*, *yaktifu*, *kaftan*, yang berarti menarik, memegang, mengumpulkan, dan menggabungkan. Sehingga salah satu sifat bumi adalah menarik, mengumpulkan, menggabungkan benda-benda yang ada di atas permukaannya.[96]

---

[93] *Ibid.,* h. 120

[94] *Ibid.,*

[95] Departemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'an dan Terjemahannya,* Bandung: Diponegoro, 2014, h. 581

[96] Yusuf Al-Hajj Ahmad, *Seri Kemukjizatan Al-Qur'an dan Sunnah Kemukjizatan Bumi dalam Al-Qur'an dan Sunnah*, Yogyakarta: Sajadah Press, 2008, h. 10

Ayat tersebut telah jelas mengisyaratkan adanya gravitasi bumi. Sebab segala sesuatu yang berada di atas permukaan bumi selalu tertarik ke arah bumi. Berat suatu benda bergantung pada berat gaya gravitasi bumi terhadap benda tersebut. Berat suatu benda juga mengikuti volume bumi. Berat yang memiliki berat satu kilogram ketika ditimbang di atas permukaan bumi akan memiliki berat seperenam dari berat tersebut ketika ditimbang di bulan. Berat suatu benda sama dengan besar daya tarik benda tersebut ke bumi, sedangkan berat suatu benda di permukaan bulan hanyalah besarnya daya tarik benda itu ke pusat bulan.[97]

Ketiadaan berat (gaya gravitasi bumi) merupakan sebuah kondisi yang tidak dapat ditanggung oleh siapa dan apapun. Allah SWT berfirman dalam al-Qur'an surah An-Naml ayat 26 yakni:

… ♊□✌❒🕮•✍⌂➔⌂♉◆⮛⬀❻☞🏵🙰✂✂✡❻✂⧫❷⬥🕭

"Atau siapakah yang Telah menjadikan bumi sebagai tempat berdiam".[98]

Allah sengaja menjadikan bumi terus beredar dalam kondisi yang tetap tenang. Allah kemudian menjadikan segala sesuatu melekat di atas permukaan bumi dan tertarik ke arah bumi, sehingga berat suatu benda sama dengan besarnya daya tarik bumi terhadap benda tersebut. Kehidupan di muka bumi tidak akan dapat berjalan dengan normal jika tidak ada gaya gravitasi dan kehidupan tidak akan berjalan dengan wajar jika tidak ada berat jenis ini.[99]

---

[97] *Ibid.,*

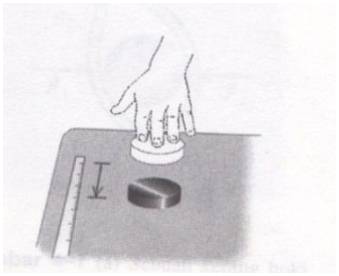
[98] Departemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'an dan Terjemahannya*…h. 382

[99] Yusuf Al-Hajj Ahmad, *Seri Kemukjizatan Al-Qur'an dan Sunnah Kemukjizatan Bumi dalam Al-Qur'an dan Sunnah*… h. 10

4. Hukum I Newton

a. Keping Hoki pada Permukaan Meja Datar

Dalam kehidupan sehari-hari jika tidak ada gaya total atau tidak ada tarikan atau dorongan pada benda yang diam akan tetap diam.Jika terdapat gaya total pada benda tetapi bernilai nol, akankah benda tetap diam atau bergerak. Hal ini akan dijelaskanpada gambar 2.5 a.[100]

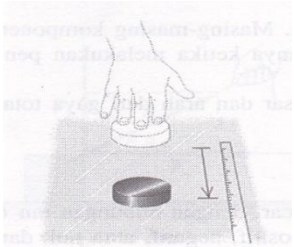


Gambar 2.5 a. Sebuah Keping Hoki Es diberikan Kecepatan Awal pada Permukaan Meja Datar

Gambar 2.5 a menunjukkan sebuah keping hoki diluncurkan pada permukaan meja datar, dengan memberikan gaya horizontal dengan tangan. Jika tangan berhenti mendorong keping tersebut tidak akan terus menerus bergerak, tetapi akan melambat dan akhirnya berhenti.Agar keping tetap bergerak maka tangan harus terus menerus mendorongnya yaitu memberikan gaya. Peristiwa ini akan mengakibatkan timbulnya kesimpulan alami yakni benda-benda yang bergerak secara alami akan berhenti dan sebuah gaya akan dibutuhkan untuk mempertahankan supaya benda tetap bergerak.[101]

[100]*Ibid.,* h. 94
[101]*Ibid.,*

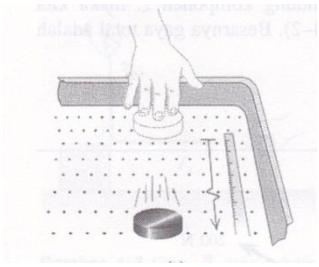
b. Keping Hoki pada Permukaan Lantai yang dilapisi Lilin



Gambar 2.5 b. Keping Hoki pada Permukaan Lantai yang Dilapisi Lilin

Gambar 2.5 b menunjukkan keping hoki yang didorong pada permukaan yang licin dari sebuah lantai yang baru dilapisi lilin. Setelah tangan berhenti mendorong keping hoki maka keping tersebut akan meluncur jauh lebih panjang lagi sebelum akhirnya berhenti.[102]

c. Keping Hoki pada Permukaan Meja Hoki-Udara



Gambar 2.5c.Keping Hoki pada Permukaan Meja Hoki-Udara

Gambar 2.5 cmenunjukkan keping hoki yang diletakkan pada meja hoki-udara dimana keping akan mengembang pada bantalan udara, dan keping akan bergerak lebih jauh lagi. Pada setiap kasus yang membuat keping berhenti adalah gesekan, yaitu interaksi antara permukaan bawah keping dengan permukaan dimana keping tersebut meluncur. Setiap permukaan memberikan gaya gesekan pada keping yang menghambat pergerakan keping.Apabila gesekan dapat dihilangkan secara sempurna keping tidak akan pernah melambat dan tidak

[102]*Ibid.*,h. 95

memerlukan gaya apapun untuk mempertahankan agar keping tetap bergerak begitu keping tersebut mulai bergerak. Oleh karena itu gagasan masuk akal bahwa diperlukan gaya untuk mempertahankan gerak sebenarnya adalah salah.[103]

Ketiga percobaan pada keping hoki di atas dapat disimpulkan bahwa sebuah benda dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan akan tetap diam atau bergerak dengan kecepatan konstan kecuali ada gaya eksternal yang bekerja pada benda tersebut.Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada garis lurus disebut inersia atau kelembaman dan kesimpulan ini dikenal dengan hukum I Newton tentang gerak.[104]Sehubungan dengan itu hukum Newton sering dinamakan hukum inersia atau kelembaman.[105]

Hukum I Newton tidak membuat perbedaan antara benda diam dan benda bergerak dengan kecepatan konstan. Sebuah benda sedang diam atau bergerak dengan kecepatan konstan tergantung pada kerangka acuan dimana benda tersebut diamati.[106] Hukum Newton pertama tidak berlaku pada setiap kerangka acuan. Jika kerangka acuan seseorang tetap di dalam mobil yang dipercepat sebuah benda seperti cangkir yang diletakkan di atas *dashboard* mungkin bergerak kearah seseorang tersebut (cangkir tersebut tetap diam selama kecepatan mobil tetap). Cangkir dipercepat kearah seseorang tersebut tetapi seseorang atau benda lain memberikan gaya terhadap cangkir dengan arah yang sama maka kerangka acuan yang dipercepat seperti ini membuat hukum I Newton tidak berlaku. Kerangka

---

[103]*Ibid.*,h. 95

[104] Douglas C. Giancoli, *Fisika edisi kelima Jilid 1*...h. 93

[105] Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains dan Tehnik Jilid 1*… h. 88

[106]*Ibid.*, h.89

acuan di mana hukum I Newton berlaku disebut kerangka acuan inersia. Banyak anggapan bahwa kerangka acuan yang terletak tetap di bumi adalah kerangka acuan inersia. Hal ini tidak sepenuhnya benar karena disebabakan oleh rotasi bumi tetapi cukup mendekati. Kerangka acuan yang bergerak dengan kecepatan konstan misalnya sebuah mobil atau pesawat relatif terhadap kerangka acuan inersia juga merupakan kerangka acuan inersia. Kerangka acuan di mana hukum inersia tidak berlaku seperti kerangka acuan yang dipercepat disebut kerangka acuan noninersia.[107]

Hukum I Newton didapatkan bahwa benda yang pada awalnya diam akan tetap diam, jika pada awalnya bergerak akan tetap bergerak dengan arah yang sama dengan kecepatan tetap. Hasil ini menunjukkan bahwa dalam hukum I Newton gaya total yang sama dengan nol adalah sama dengan tidak ada gaya sama sekali. Peristiwa ini dapat dikatakan bahwa benda berada dalam kesetimbangan. Pada kesetimbangan sebuah benda dapat diam atau bergerak pada garis lurus dengan kecepatan tetap. Sebuah benda dalam kesetimbangan gaya total adalah nol yang dituliskan pada persamaan (2.1).

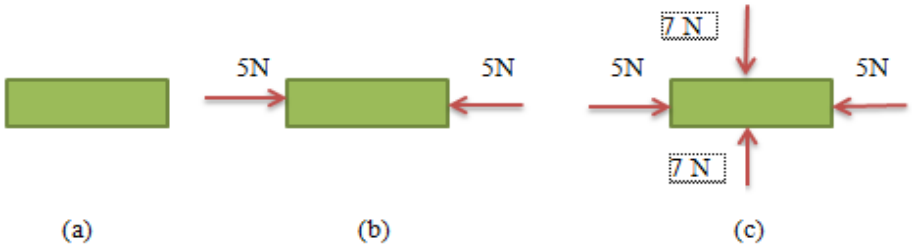
$$\sum F = 0 \qquad (2.1)$$

Persamaan (2.1) dapat dikatakan benar jika masing-masing komponen dari gaya total harus sama dengan nol seperti persamaan 2.2.

$$\sum F_x = 0, \sum F_y = 0 \qquad (2.2)$$

[107] Douglas C. Giancoli, *Fisika edisi kelima Jilid 1*...h. 93

Jika persamaan (2.2) terpenuhi pada suatu benda, maka benda dapat dikatakan dalam keadaan seimbang.[108] Gambar 2.6 a, b, dan c menunjukkan beberapa kasus di mana resultan gaya $\sum F = 0$.



Gambar 2.6Beberapa Kasus dimana Resultan Gaya $\sum F = 0$

Gambar 2.6.a menunjukkan bahwa resultan gaya yang bekerja pada bendasama dengan nol sehingga benda dalam keadaan seimbang ($\sum F = 0$), gambar 2.6.b menunjukkan bahwa benda bekerja gaya-gaya horizontal dari samping kanan dan dari samping kiri sebesar 5N.Benda tersebut tidak bergerak karena gaya yang bekerjasama besar sehingga benda menjadi seimbang ($\sum F = 0$) dan gambar 2.6.c menunjukkan bahwa benda bekerja gaya-gaya horizontal dari samping kanan dan samping kiri sebesar 5N dan gaya-gaya vertikal dari atas dan dari bawah sebesar 7N. Benda akan tetap diam karena gaya-gaya yang bekerja secara horizontal sama besar dan gaya-gaya yang bekerja secara vertical juga sama besar sehingga benda menjadi seimbang ($\sum F = 0$).

5. Hukum II Newton

Newton mengatakan bahwa jika sebuah gaya total diberikan pada benda maka kecepatan akanberubah. Suatu gaya total yang diberikan pada sebuah benda dapat menyebabkan laju benda tersebut bertambah atau jika gaya total itu mempunyai

[108] Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas…*h. 97

arah yang berlawanan dengan arah gerak, gaya tersebut memperkecil laju benda itu. Jika arah gaya total yang bekerja berbeda dengan arah sebuah benda yang bergerak, maka arah kecepatannya akan berubah.[109]

Sumber: *http://www.pustubatubelahkepri.wordpress.com* (kiri)dan *ekspresi.89.blogspot.com* (kanan)
Gambar 2. 7Orang yang Mendorong Gerobak

Jika sebuah gerobak yang kosong didorong atau ditarik dengan gaya yang sama seperti pada saat mendorong gerobak yang penuh maka gerobak yang penuh mempunyai percepatan yang lebih lambat seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.7. Gaya total yang bekerja pada sebuah benda menyebabkan benda mengalami percepatan. Arahnya sama dengan arah gaya total. Jika besar gayatotal tidak berubah atau konstan maka besar percepatan yang dialami benda juga konstan.[110]Percepatan pada sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang diberikan. Tetapi percepatan juga bergantung pada masa benda. Makin besar masa makin besar kecil percepatan walupun gayanya sama.[111]

Newton mengemukakan hubungan matematis dari percepatan sebuah benda berbanding terbalik dengan masanya.Hubungan ini berlaku secara umum dan dapat dirangkum bahwa percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah

[109] Douglas C. Giancoli, *Fisika edisi kelima Jilid 1…*h. 94
[110] Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas…*h.100
[111] Douglas C. Giancoli, *Fisika edisi kelima Jilid 1…*h. 95

percepatan sama dengan arah gaya total yang bekerja padanya. Rangkuman ini merupakan hukum II Newton. Bentuk persamaannya dapat dituliskan pada persamaan 2.3.

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

dengan a adalah percepatan, m adalah massa dan $\sum F$merupakan gaya total. Simbol $\sum$menurut huruf Yunani adalah sigma berarti jumlah dari Fadalah gaya, sehingga $\sum F$berarti jumlah vektor dari semua gaya yang bekerja pada benda tersebut yang didefinisikan sebagai gaya total.[112]

Persamaan 2.3 dapat disusun kembali untuk mendapatkan pernyataan yang lebih dikenal untuk hukum Newton yakni seperti persamaan 2.4.

$$\sum F = ma \qquad (2.4)$$

Hukum Newton kedua menghubungkan antara deskripsi gerak dengan penyebabnya yakni gaya. Hukum ini merupakan hubungan yang paling dasar pada Fisika. Definisi gaya yang lebih tepat dapat dibuat dari hukum Newton kedua yakni gaya sebagai sebuah aksi yang bisa mempercepat sebuah benda.[113]

Setiap gaya Fadalah vektor yang memiliki besar dan arah, dan percepatan $a$memiliki arah yang sama dengan gaya F**.** Persamaan (2.4) merupakan persamaan vektor yang berlaku pada semua kerangka acuan inersia. Persamaan ini dapat dituliskan dalam bentuk komponen pada koordinat persegi panjang yakni sebagai berikut:[114]

$$\sum F_x = ma_x, \quad \sum F_y = ma_y, \qquad \sum F_z = ma_z. \qquad (2.5)$$

---

[112] *Ibid.,*

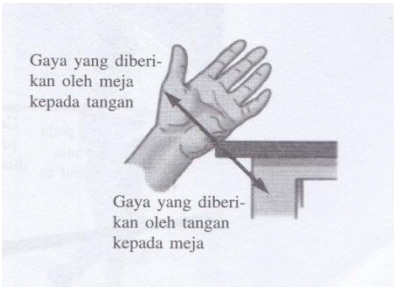
[113] *Ibid.,*

[114] Frederick J. Bueche dan Eugene Hecht, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*, Jakarta: Erlangga, 2006, h. 19

Jika gerak tersebut sepanjang satu garis (satu dimensi), maka indeks-indeksnya dihilangkan dan hanya menuliskan $\sum F = ma$.Dalam satuan SI massa dalam kilogram (*kg*) dan satuan gaya disebut newton (*N*). Sehingga satu newton adalah gaya yang diperlukan untuk memberikan percepatan sebesar $1 m/s^2$pada massa 1 kg. berarti $1\ N = 1\ kg.m/s^2$.[115]

6. Hukum III Newton

Jika tangan seseorang mendorong ujung meja (vektor gaya ke arah kanan bawah), meja mendorong tangan seseorang tersebut kembali (vektor ini digambarkan dengan arah yang berlawanan, untuk menunjukkan bahwa gaya tersebut bekerja pada benda yang berlawanan).[116]



Gambar 2.8. Tangan yang Mendorong Ujung Meja

Gambar 2.8 menggambarkan bahwa pada saat tangan menekan ujung meja sisi meja akan terlihat menekan tangan, seseorang tersebut dapat merasakan bahwa meja tersebut memberikan gaya pada tangan dan dapat menimbulkan rasa sakit. Semakin kuat seseorang menekan tangannya kepada meja, maka semakin kuat pula meja mendorong balik. Gaya meja tersebut dapat dirasakan apabila seseorang tersebut hanya merasakan gaya yang diberikan padanya bukan gaya yang ia berikan pada benda lain. Gaya yang bekerja pada benda selalu merupakan hasil

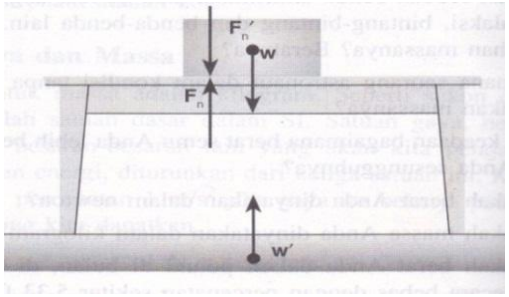
[115] Douglas C. Giancoli, *Fisika edisi kelima Jilid 1*...h. 95
[116] *Ibid.*, h. 97-98

interaksi dengan benda lain, sehingga gaya selalu berpasangan.[117]

Berdasarkan penjelasan gambar 2.8, Newton merumuskan suatu hukum yang dikenal dengan hukum III Newton yang berbunyi jika suatu benda misalnya benda A memberikan gaya pada benda B (aksi), maka benda B akan memberikan gaya yang sama besar pada benda A (reaksi) tetapi arahnya berlawanan.[118]Hukum III Newton sering disebut dengan hukum interaksi atau hukum aksi reaksi.[119] Jadi untuk setiap aksi ada reaksi yang sama dan berlawanan arah. Pernyataan tersebut benar apabila gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang berbeda.[120] Pernyataan matematis untuk hukum III Newton dapat dilihat pada persamaan 2.6.

$$\sum F_{aksi} = -\sum F_{aksi} \qquad (2.6)$$

Tanda negatif pada persamaan di atas menunjukkan bahwa kedua gaya berlawanan arah.[121]



Gambar 2.9. Dua Pasangan Aksi Reaksi untuk Balok yang diletakkan di Sebuah Meja

Gaya aksi reaksi tidak pernah dapat saling mengimbangi karena keduanya bekerja pada benda-benda yang berbeda. Hal ini digambarkan padagambar 2.5 yang menunjukkan dua pasangan aksi-reaksi untuk balok yang diam di atas

[117] Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas…*h. 109
[118]*Ibid.,* h. 107
[119] Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains dan Tehnik…*, h. 97
[120] Douglas C. Giancoli, *Fisika edisi kelima Jilid 1…*h. 97
[121]David Haliday dan Robert Resnick, *Fisika Edisi ke 3*, Jakarta: Erlangga, 1985, h. 109

sebuah meja. Gaya yang bekerja pada ke bawah pada balok adalah berat w karena tarikan bumi. Gaya yang sama dan berlawanan $w' = w$ dikerjakan oleh balokpada bumi. Gaya-gaya iniadalah pasangan aksi-reaksi. Jika keduanya adalah satu-satunya gaya yang ada, balok akan dipercepat ke bawah karena balok hanya mempunyai satu gaya yang bekerja padanya. Namun mejayang menyentuh balok akan mengerjakan gaya ke atas $F_n$padanya. Gaya ini mengimbangi berat balok. Balok juga mengerjakan gaya $F'_n = F_n$ke bawah pada meja. Gaya-gaya F'_ndan$F_n$merupakan pasangan aksi-reaksi.[122]

[122] Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains dan Tehnik…*, h. 98