BAB II
KAJIAN TEORITIK

A. Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa penelitian yang menjadi acuan penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh I Wayan Wijaya dan kawan-kawan yang berjudul pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar IPA ditinjau dari minat siswa terhadap pelajaran ipa pada siswa SD di Gugus IV Kecamatan Manggis. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini menunjukan terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional.[1] Penelitian yang dilakukan memiliki persamaan dengan penelitian ini jika dilihat dari variabel bebasnya yakni model pembelajaran berbasih masalah (*problem based learning*) dan variabel terikatnya yakni hasil belajar. Sedangkan perbedaannya pada model yang digunakan pada kelas eksperimen, penelitian tersebut menggunakan model *problem based learning* pada kelas eksperimen sedangkan penelitian ini menggunakan model *creative problem solving*. Perbedaan lainnya juga terdapat pada model yang digunakan pada kelas kontrol yaitu penelitian ini

[1] I Wayan Wijaya, dkk, "*Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau Dari Minat Siswa Terhadap Pelajaran Ipa Pada Siswa SD Di Gugus IV Kecamatan Manggis"*, Jurnal program Pascasarjana Uneversitas Ganesha, vol. 5, 2015.

menggunakan model *problem based learning* sedangkan penelitian I Wayan Wijaya menggunakan model konvensional. Penggunaan model konvensional sebagai kelas kontrol tentu tidak sebanding jika meninjau hasil belajar dari minat siswa. Karena model *problem based learning* jelas membuat siswa aktif dan konvensional bersifat pasif tentu hal ini tak sebanding jika dilihat dari minat belajar untuk mengukur hasil belajar siswa. Berdasarkan pengalaman dari I Wayan Wijaya dkk maka penelitian yang akan dilakukan akan membandingkan model yang sama-sama membuat siswa aktif dalam pembelajaran.

2. Penelitian yang dilakukan Dewi Kartika dan kawan-kawan yang berjudul pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap pemahaman konsep fisika dan keterampilan berpikir kritis siswa pada tahun 2014 bertujuan untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep fisika dan keterampilan berpikir kritis siswa yang signifikan antara siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang belajar dengan model konvensional. Hasil penelitian ini menunjukan terdapat perbedaan pemahaman konsep fisika dan keterampilan berpikir kritis siswa yang signifikan antara siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang belajar dengan model konvensional.[2] Persamaan penelitian Dewi Kartika dengan penelitian ini ada pada variabel bebas yang digunakan yaitu model pembelajaran berbasis

[2] Dewi Kartika, dkk. *"Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa"*, Jurnal program Pascasarjana Uneversitas Ganesha, vol. 4, 2014.

masalah (*problem based learning*) dan salah satu variabel kontrol yaitu keterampilan berpikir kritis. Perbedaan penelitian Dewi Kartika dengan penelitian ini ada pada variabel bebas yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol yakni. Pada penelitian Dewi Kartika menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) sebagai kelas eksperimen sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan model *creative problem solving* dan *problem based learning* sebagai kelas kontrol. Kekurangan penelitian ini adalah penggunaan kelas model konvensional pada kelas kontrol yang membuat perbedaan pada keterampilan berpikir kritis terlalu signifikan karena model konvensional tidak membuat siswa aktif dan tentunya membuat kemampuan siswa dalam berpikir kritis tidak terasah dengan baik. Berdasarkan pengalaman Dewi Kartika tersebut maka penelitian ini akan menggunakan model yang berkarakteristik sama sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Penelitian yang dilakukan oleh A.N Oktaviani dan Nugroho yang berjudul penerapan model *creative problem solving* pada pembelajaran kalor untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan komunikasi yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan komunikassi pada model *creative problem solving* dan model *problem solving*. Hasil penelitian ini menunjukan adanya peningkatan nilai gain pemahaman konsep yang lebih tinggi pada model *creative problem*

solving dari model *problem solving.* [3] Persamaan penelitian yang dilakukan A.N Oktaviani dan Nugroho dengan penelitian yang akan dilakukan ada pada variabel bebas yang digunakan yaitu model *creative problem solving* sebagai kelas kontrol. Perbedaan penelitian A.N Oktaviani dan Nugroho menggunakan variabel kontrol keterampilan komunikasi dan pemahaman konsep sedangkan penelitian ini menggunakan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis sebagai variabel kontrol. Kelemahan penelitian A.N Oktaviani dan Nugroho terletak pada hasil problem solving yang tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua model yang digunakan karena diukur dari ketrampilan komunikasi. Berdasar pada pengalaman yang didapat dari penelitian A.N Oktaviani dan Nugroho maka penelitian mencoba mencari variabel lain yang dapat mengukur perbedaan keeduanya yaitu variabel keterampilan berpikir kritis.

B. Deskripsi Teoritis

1. Belajar

a. Pengertian Belajar

Belajar dalam pengertian lama adalah memperoleh pengetahuan dan latihan-latihan pembentukan kebiasaan secara otomatis dan seterusnya.[4] Para ahli pendidikan telah merumuskan beberapa pengertian tentang belajar. Perumusan yang dilakukan oleh para ahli tentang pengertian belajar menimbulkan berbagai

[3] A.N Oktaviani dan Nugroho, "*Penerapan Model Creative Problem Solving Pada Pembelajaran Kalor Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Komunikasi",* Unnes Physics Education Journal, vol. 1, 2015.

[4] Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar,* Jakarta: Bumi Aksara, 2011. hal. 27.

pengertian dari masing-masing ahli tersebut tentang belajar. Beberapa perumusan tentang pengertian belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman (*learning is defined as the modification or strengthening of behavior through experiencing).*[5]

Belajar akan menjadi suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan jika pembelajaran dilakukan dengan memodifikasi kelakuan yang dimiliki siswa. Belajar adalah mengalami dan hasil belajar sendiri bukanlah suatu penguasaan hasil latihan melainkan pengubahan kelakuan. Belajar didefenisikan sebagai suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan dan menitikberatkan pada interaksi antara individu dengan lingkungannya.

Belajar merupakan kegiatan yang paling pokok dalam pendidikan di sekolah. Proses belajar yang dialami oleh siswa sebagai anak didik sangat mempengaruhi berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan. Ciri-ciri belajar yaitu menyebabkan perubahan pada aspek-aspek kepribadian, perbuatan sadar, terjadi melalui pengalaman, menyebabkan perubahan menyeluruh yang meliputi norma, sikap, fakta, pengertian, kecakapan, dan keterampilan; merubah tingkah laku dari yang paling sederhana sampai pada yang paling kompleks,[6] perubahan itu berupa pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai, dan sikap, hasil belajar itu bersifat permanen, belajar memerlukan suatu usaha.[7]

---

[5] Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Bumi Aksara, 2011, hal.27-28.

[6] Hasibuan dan Moejiono, *Proses Belajar Mengajar*, Bandung : Remaja Rosdakarya, 1988, hal. 3.

[7] Nasution, *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*, Bandung:Bumi Aksara, 2000, hal. 22.

Islam sebagai agama yang sempurna bahkan jauh lebih dulu menganjurkan pentingnya menuntut ilmu melalui proses yang disebut belajar. Ayat pertama yang diwahyukan kepada nabi Muhammad saw berbunyi sebagai berikut:

Artinya:

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah.[8]

Ayat di atas berisi perintah membaca, menelaah, menyampaikan, meneliti dan sebagainya dengan keharrusan menyebut nama Tuhan. Perintah membaca merupakan perintah yang paling penting dan berharga yang dapat diberikan kepada umat manusia sebagai makhluk yang dapat dan harus dididik. Sehingga pendidikan adalah jalan yang dapat mengantarkan manusia mencapai derajat kemanusiaan yang sempurna.[9]

b. Teori-teori belajar

1. Teori Belajar Penemuan Jerome Bruner

Jerome Bruner menyatakan bahwa menemukan dalam pembelajaran adalah cara seseorang dalam memilih, mempertahankan, dan mentransformasi informasi secara aktif. Informasi baru yang diperoleh seseorang digunakan untuk memperhalus informasi sebelumnya. Kemudian informasi baru itu digunakan

[8] [8] Al-Alaq [96] 1-3

[9] Nanang Gojali, *Manusia, Pendidikan dan Saind Dalam Perspektif Tafsir Hermeneutik*, Jakarta,: PT Rineka Cipta, 2004, hal. 132-135

untuk memperlakukan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya.[10] Teori ini beranggapan bahwa belajar adalah pengembangan kategori-kategori ilmu pengetahuan yang didapat sebelumnya dengan informasi baru. Secara sederhana teori ini menekankan pada proses pembelajaran yang dilakukan.

2. Teori Belajar Bermakna David Ausubel

Teori ini menyatakan bahwa 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 pada siswa apabila konsep baru atau informasi baru dikaitkan dengan konsep-konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif siswa.[11] Berdasarkan teori Ausubel, dalam membantu siswa menanamkan pengetahuan baru dari suatu materi, sangat diperlukan konsep-konsep awal yang sudah dimilki siswa yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari.[12]

3. Teori Pembelajaran *Konstruktivisme*

Teori pembelajaran konstruktivisme merupakan teori pembelajaran kognitif yang baru dalam psikologi pendidikan. Teori ini 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. Bagi siswa agar benar-benar memahami dan dapat

[10] Ratna Wilis Dahar, *Teori teori Belajar dan Pembelajaran,* Jakarta, Gelora Aksara Pratama, 2011, hal.74-77.

[11] Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif: Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada KTSP*, Jakarta: Kencana, 2010, hal. 37-38.

[12] *Ibid.*, hal. 3.

menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan sesuatu untuk dirinya, berusaha susah payah dengan ide-ide.[13]

Suparno menyatakan bahwa prinsip yang sering diambil dari konstruktivisme adalah pengetahuan yang dibangun oleh siswa secara aktif, tekanan dalam proses belajar terletak pada siswa, mengajar adalah membantu siswa belajar, tekanan dalam proses belajar lebih pada proses bukan hasil akhir, kurikulum menekankan partisipasi siswa, dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator. [14] Teori ini menekankan pada potensi pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran sehingga teori ini terkendala oleh potensi jika siswa yang diterapkan memiliki potensi yag kurang maka akan menjadi kendala.

C. Model Pembelajaran

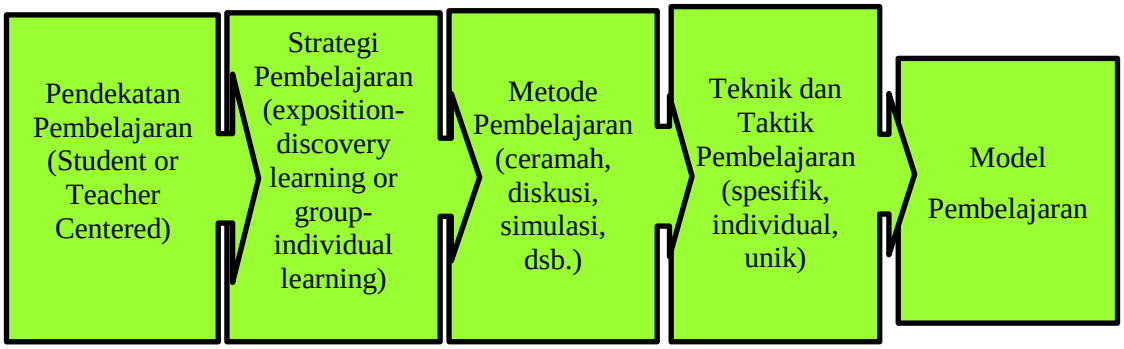
1. Pengertian Model Pembelajaran

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.[15] Model pembelajaran diartikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran tertentu yang mengarah pada tujuan, sintaks, lingkungan, dan sistem pengelolaannya. Model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada pendekatan, strategi, metode atau prosedur. Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam

[13] Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta: Sinar grafika Offset 2010, hal.74.
[14] Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta: Sinar grafika Offset 2010, hal. 75-76.
[15] Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, hal. 142.

merencanakan pembelajaran di kelas dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamya buku-buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain.[16]

Model-model pembelajaran biasanya disusun berdasarkan berbagai prinsip atau teori pengetahuan. Joyce dan Weil menyatakan 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 pendidikannya.[17] Model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan sutau pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Posisi hierarkis dari masing-masing istilah tersebut, dapat divisualisasikan melalui gambar 2.1 sebagai berikut:[18]



Gambar 2.1 Bingkai Model Pembelajaran

[16] Iif Khoiru Ahmadi, dkk., *Strategi Pembelajaran Sekolah Terpadu,* Surabaya: Prestasi Pustaka, 2011, hal. 13-14.

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

[18] Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*, Bandung: Refika Aditama, 2010, hal. 57.

Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan yang dibuat untuk digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Didalamnya terdapat suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran agar tujuan pembelajaran berhasil tercapai.

2. Ciri-ciri Model Pembelajaran

Model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dari pada strategis, metode atau prosedur. Model pembelajaran mempunyai tiga ciri khusus, ciri khusus tersebut adalah rasional teoritis logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya, landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar dan tingkah laku pembelajaran yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil. [19]

D. *Problem Based Learning* (PBL)

Problem based learning (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang pada mulanya dikembangkan untuk pembelajaran biologi medis pada tahun 1980-an.[20] Torp dan Sage mendefinisikan PBL sebagai pembelajaran yang terfokus, terorganisasi dalam penyelidikan dan penemuan masalah-masalah nyata. Siswa ditantang sebagai penemu masalah dan pencari akar masalah. Untuk kepentingan tersebut, situasi dan kondisi pembelajaran sedapat mungkin menunjang kegiatan siswa dalam proses menjadi pebelajar mandiri. Savery menyatakan bahwa PBL adalah model yang menekankan pada pembelajaran berbasis *student-centered*,

[19] Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*, Bandung: Refika Aditama, 2010, hal. 57.

[20] Kementerian pendidikan dan kebudayaan, *Buku Guru IPA untuk SMP/MTs kelas VIII*, Jakarta: KEMENDIKBUD, 2014, hal. 84.

yang dapat memberdayakan siswa untuk melakukan penyelidikan, mengintegrasikan teori dan praktik, menerapkan pengetahuan dan ketrampilannya untuk mengembangkan penemuan solusi atau pemecahan terhadap masalah tertentu.

Ciri khas PBL adalah bahwa guru bertindak sebagai fasilitator pembelajaran, adanya tanggung jawab siswa untuk menjadi mandiri dan pengarah diri sendiri dalam pembelajaran.[21] Model PBL membuat siswa bekerja berkelompok secara kolaboratif untuk mengidentifikasi hal-hal yang mereka perlukan untuk belajar guna memecahkan masalah, mengarahkan belajar mandiri, mengaplikasikan pengetahuan baru untuk permasalahan itu, serta merefleksi yang telah dipelajari dan keefektifan strategi yang telah mereka gunakan. Peran guru lebih sebagai tutor yang menunjukkan apa yang telah siswa ketahui, apa yang belum, dan apa yang semestinya dicari, yang merupakan tanggung jawab masing-masing siswa. Pemberian tugas dan aktivitas yang menantang dan menuntut pemikiran siswa akan dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar mencari, menganalisis, dan menentukan jawaban terkait tugas dan aktivitas itu.

Arends menjelaskan ciri-ciri PBL yaitu mengajukan pertanyaan atau masalah, PBL mengorganisasikan pertanyaan dan masalah yang penting secara sosial dan secara pribadi bermakna bagi siswa.[22] Pertanyaan dan masalah tersebut hendaknya terkait dengan situasi kehidupan nyata, diupayakan mengindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk pertanyaan dan masalah tersebut. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin, masalah aktual

[21] Kementerian pendidikan dan kebudayaan, *Buku Guru IPA untuk SMP/MTs kelas VIII*, Jakarta: KEMENDIKBUD, 2014, hal. 84.
[22] *Ibid.*

hendaknya dipilih untuk dikaji pemecahannya, yang dapat ditinjau dari berbagai segi. Penyelidikan *Autentik*, PBL diguanakan agar siswa melakukan penyelidikan *autentik* untuk mencari penyelesaian masalah yang nyata. Siswa hendaknya menganalisis dan menentukan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi dan merumuskan kesimpulan. Model yang digunakan tergantung pada masalah yang sedang dikaji. Menghasilkan dan memamerkan produk atau hasil karya, PBL menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam berbagai alternatif bentuk seperti presentasi laporan, transkrip debat, model fisik, video, program komputer, atau yang lain. Produk tersebut bertujuan untuk menunjukkan apa yang telah dilakukan siswa pada siswa-siswa yang lain. Kerja sama, PBL juga dicirikan oleh adanya kerja sama antar siswa, dalam bentuk berpasangan atau dalam kelompok kecil. Bekerja sama antar siswa dapat memberikan motivasi untuk bekerja bersama dalam tugas-tugas yang lebih kompleks dan meningkatkan peluang untuk berbagi dan berdialog untuk mengembangkan keterampilan sosial.[23]

PBL meningkatkan keinginan siswa untuk belajar dan mengembangkan kompetensinya. Menghasilkan keterampilan-keterampilan pemecahan masalah, keterampilan-keterampilan belajar yang diarahkan oleh diri sendiri, kemampuan menemukan dan menggunakan sumber daya yang sesuai, berpikir kritis, dasar pengetahuan yang dapat diukur, kemampuan kinerja, keterampilan-keterampilan sosial dan etika. Memenuhi kebutuhan diri sendiri dan memotivasi diri sendiri.

[23] Kementerian pendidikan dan kebudayaan, *Buku Guru IPA untuk SMP/MTs kelas VIII*, Jakarta: KEMENDIKBUD, 2014, hal. 84.

keterampilan-keterampilan kepemimpinan, kemampuan bekerja dalam tim, keterampilan-keterampilan komunikasi, berpikir proaktif, dan kemampuan-kemampuan yang sesuai dengan tuntutan dunia kerja.[24]

1. Tujuan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model PBL diharapkan mampu membuat siswa memiliki keterampilan memecahkan masalah untuk dapat berperan aktif di masa depan secara global, mampu mengembangkan kemampuan dan karakter-karakter seperti berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecah masalah, gemar bekerja sama, terampil mengatur waktu, bertanggung jawab terhadap proses pembelajarannya sendiri (kemampuan metakognisi), bekerja dalam kerangka multi disiplin, berjiwa kepemimpinan tinggi, bertanggung jawab, beretika, berani mengambilan keputusan, dan sikap atau karakter positif lainnya. Model PBL mempunyai potensi dapat memenuhi harapan terbentuknya sebagian besar keterampilan atau kemampuan, karakter atau sikap yang diperlukan siswa untuk berperan aktif di masa depan.

2. **Tahapan *Problem Based Learning* (PBL)**

Langkah-langkah yang digunakan dalam penerapan model PBL adalah timbulnya masalah dari para siswa. Dalam hal ini terkait dengan menghadapi masalah, mendefenisikan masalah, dan kategori masalah, memunculkan proyek sebagai alternatif pemecahan masalah, pembentukan tim pembelajaran kolaboratif/kooperatif untuk menyelesaikan masalah. Ide dasar dari PBL sebenarnya cukup sederhana, yaitu pembelajaran melalui penemuan masalah (fakta, konsep, ketrampilan, algoritma) dan belajar bagaimana mencari

[24] *Ibid.,*

penyelesaian masalah dan atau berpikir kritis. Pola umum PBL adalah menghadapkan siswa pada masalah autentik, siswa mencari informasi yang relevan dengan masalah dan model untuk memecahkan masalah, baik secara individual atau dalam kelompok, siswa mengembangkan, mengasses dan mempresentasikan pemecahan masalah. Secara lebih khusus. Kelima tahapan (sintaks PBL) ini dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:[25]

Tabel 2.1 Sintaks Pelaksanaan Pembelajaran PBL

Langkah-langkah Pokok	Kegiatan Guru
Tahap 1 Memberikan orientasi tentang permasalahan pada siswa	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, dan memotivasi siswa agar terlibat pada kegiatan pemecahan masalah.
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk meneliti	Membantu siswa menentukan dan mengatur tugas belajar yang berkaitan dengan masalah yang diangkat.
Tahap 3 Membimbing siswa melakukan penyelidikan secara mandiri maupun kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dan membantu siswa dalam berbagi tugas dengan temannya untuk menyampaikan kepada orang lain.
Tahap 5 Menganalisis dan melakukan evaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa melakukan refleksi dan mengadakan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses belajar yang mereka lakukan.

Sintaks PBL terdiri dari lima tahap utama yang dimulai dari guru memperkenalkan kepada siswa suatu situasi masalah dan diakhiri dengan

[25] *Ibid.,*

penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Penyelesaian kelima tahap selalu tergantung pada masalah yang disajikan. Masalah yng disajikan dapat digolongkan menjadi ringan, sedang dan kompleks.[26]

3. Kelebihan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Kelebihan yang didapat dari penerapan model *problem based learning* adalah meningkatkan motivasi belajar siswa, meningkatkan kecakapan siswa dalam pemecahan masalah, memperbaiki keterampilan menggunakan media pembelajaran, meningkatkan semangat dan keterampilan berkolaborasi serta meningkatkan keterampilan dalam manajemen berbagai sumber daya.[27]

4. Kekurangan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Kekurangan model PBL adalah sulitnya mencapai tujuan yang diinginkan jika siswa yang mengikuti pembelajaran tergolong siswa yang malas, membutuhkan banyak waktu dan dana, dan tidak semua mata pelajaran bisa diterapkan dengan model PBL. [28]

E. Model *Creative Problem Solving* (CPS)

Model CPS digagas oleh Osborn yang mengkoordinasi para pebisnis dan pendidik untuk berkumpul bersama di *Annual Creative Problem Solving Institute*.[29] Perkumpulan para pebisnis dan pendidik ini dilakukan untuk bertukar metode dan teknik untuk menciptakan suatu kreativitas yang bisa berguna bagi

---

[26] *Ibid*.,

[27] Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*, Yogyakarta: DIVA Press, 2013, hal. 82.

[28] *Ibid.*

[29] Miftahul Huda, *Model-model pengajaran dan Pembelajaran*, Jakarta: Pustaka Pelajar, 2013, hal. 297.

masyarakat pada umumnya. Hasil dari perkumpulan ini adalah sebuah program yang dikenal dengan *creative problem solving* (CPS).

1. Tujuan dari Model *Creative Problem Solving* (CPS)

Siswa akan mampu menyatakan urutan langkah-langkah pemecahan masalah dalam CPS, siswa mampu menemukan kemungkinan-kemungkinan strategi pemecahan masalah, siswa mampu mengevaluasi dan menyeleksi kemungkinan-kemungkinan tersebut kaitannya dengan kriteria-kriteria yang ada, siswa mampu memilih suatu pilihan solusi yang optimal, siswa mampu mengembangkan suatu rencana dalam mengimplementasikan strategi pemecahan masalah, siswa mampu mengartikulasikan bagaimana CPS dapat digunakan dalam berbagai bidang/ situasi. [30]

2. Tahapan Model *Creative Problem Solving* (CPS)

Osborn memperkenalkan struktur CPS sebagai suatu metode untuk menyelesaikan masalah secara kreatif. Kriteria dari *creative problem solving* adalah *objective finding, fact finding, idea finding, solution finding, dan acceptence finding.*[31] Keenam kriteria ini sering disebut OFPISA. Dalam pembelajaran dengan model *creative problem solving* juga melibatkan keenam tahap tersebut untuk dilakukan oleh siswa untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran yang menggunakan model CPS. Model CPS menugaskan guru untuk mengarahkan upaya pemecahan masalah secara kreatif dan menyediakan materi pelajaran atau topik diskusi yang dapat merangsang siswa berpikir kreatif

[30] Miftahul Huda, *Model-model pengajaran dan Pembelajaran*, Jakarta: Pustaka Pelajar, 2013, hal. 297.
[31] *Ibid.*, hal. 297-298.

dan memecahkan masalah. Sintaks proses model CPS berdasarkan kriteria OFPISA model Osborn Parnes adalah:[32]

Tabel 2.2 Tahapan Model *Creative Problem Solving*

No.	Tahapan	Kegiatan
1.	*Objective Finding*	Siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok. Siswa mendiskusikan situasi permasalahan yang diajukan guru dan memproses sejumlah tujuan atau sasaran yang bisa digunakan untuk kerja kreatif mereka.
2.	*Fact Finding*	Siswa memproses semua fakta yang mungkin berkaitan dengan sasaran tersebut dan guru mendaftar setiap perspektif yang dihasilkan oleh siswa.
3.	*Problem Finding*	Guru dan siswa memproses beragam cara yang mungkin dilakukan untuk semakin memperjelas sebuah masalah dan solusi yang akan dignakan.
4.	*Idea Finding*	Guru mendaftar semua gagasan siswa untuk melihat kemungkinan gagasan yang akan menjadi solusi atas situasi permasalahan.
5.	*Solution Finding*	Guru dan siswa mrngevaluasi gagasan-gagasan yang memiliki potensi terbesar. Kriteria ini dievaluasi hingga dapat mengahasilkan penilaian yang final atas gagasan yang pantas menjadi solusi atas situai permasalahan.
6.	*Acceptance Finding*	Siswa mulai menerapkan gagasan yang telah dipilih dan dievaluasi sebelumnya.

Model *creative problem solving* juga dikembangkan oleh Isaken dan Treffinger dengan melakukan revisi pengembangan atas model CPS dengan sintak yang berbeda. Model CPS versi Treffinger digagas karena perkembangan zaman yang terus berubah dengan cepat dan semakin kompleksnya permasalahan yang harus dihadapi. Treffinger menyebutkan bahwa model pembelajaran ini terdiri

[32] Miftahul Huda, *Model-model pengajaran dan Pembelajaran*, Jakarta: Pustaka Pelajar, 2013, hal. 298-300.

atas tiga komponen penting, yaitu *understanding challenge, generating ideas,* dan *preparing for action.*[33]

3. Kelebihan Model *Creative Problem Solving* (CPS)

Kelebihan dari penerapan model CPS adalah siswa mendapat kesempatan untuk memahami konsep-konsep dengan cara menyelesaikan suatu permasalahan, siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, kemampuan berpikir siswa menjadi lebih berkembang karena disajikan masalah pada awal pembelajaran, siswa mampu mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, menganalisis data, membangun hipotesis, dan siswa dapat menerapkan pengetahuan yang sudah dimilikinya ke dalam situasi baru.[34]

4. Kekurangan Model *Creative Problem Solving* (CPS)

Kekurangan dari pembelajaran yang menerapkan model *Creative Problem Solving* adalah perbedaan level pemahaman dan kecerdasan siswa dalam menghadapi masalah, ketidaksiapan siswa untuk menghadapi masalah baru yang dijumpai di lapanngan, dan membutuhkan waktu yang tidak sebentar untuk mempersiapkan siswa melakukan tahap-tahap di atas. [35]

---

[33] Miftahul Huda, *Model-model pengajaran dan Pembelajaran*, Jakarta: Pustaka Pelajar, 2013, hal.318-319.

[34] Miftahul Huda, *Model-model pengajaran dan Pembelajaran*, Jakarta: Pustaka Pelajar, 2013, hal. 320-321.

[35] *Ibid.*

F. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah komponen–komponen yang dimiliki setelah menerima pengalaman belajarnya.[36] Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan.[37] Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya yang pada hakekatnya adalah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotor.[38] Hasil belajar sebagai objek penilaian pada hakikatnya menilai penguasaan siswa terhadap tujuan instruksional.[39]

Pembelajaran 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.[40] Hasil belajar merupakan realisasi dari kecakapan-kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Hasil belajar di Sekolah dapat dilihat dari penguasaan siswa akan mata pelajaran yang ditempuhnya. Tingkat penguasaan terhadap mata pelajaran tersebut di Sekolah dapat dilihat dari nilai hasil belajar siswa.[41]

---

[36] Nana Sudjana, *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 1998, hal. 22.

[37] Agus Suprijono, *Cooperatif Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009, hal. 5.

[38] Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 1998, hal. 23.

[39] Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 1998, hal. 34.

[40] *Ibid.*, 65.

[41] Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2002, hal. 143.

1. Kognitif

Pada ranah kognitif terdapat beberapa tipe hasil belajar yang biasanya diukur. Tipe hasil belajar yang termasuk dalam ranah kognitif adalah:[42]

a. Pengetahuan

Tipe hasil belajar pengetahuan termasuk kognitif tingkat rendah. Pengetahuan menjadi prasarat bagi tipe pengetahuan tingkat selanjutnya yaitu pemahaman. Tes yang paling cocok digunakan untuk tipe pengetahuan ini adalah tipe melengkapi, tipe isisan, dan tipe benar salah.

b. Pemahaman

Pemahaman dapat dibedakan ke dalam 3 kategori, yaitu pemahaman terjemah yang biasanya digunakan untuk menerjemahkan makna sebenarnya seperti terjemah bahasa. Pemahaman kedua adalah pemahaman penafsiran yang digunakan untuk menghubungkan bagian-bagian terdahulu dengan yang diketahui selanjutnya. Pemahaman tingkat tertinggi adalah ekstrapolasi yang mampu memahami tulisan dengan persepsi dalam arti waktu, dimensi, kasus ataupun, masalahnya. Tipe soal yang dapat digunakan adalah dalam bentuk gambar, grafik, pilihan ganda, dan benar salah.

c. Aplikasi

Aplikasi adalah penggunaan abstraksi pada situasi konkret atau nyata. Abstrak yang dimaksud adalah ide, teori, gagasan, atau petunjuk teknis.

---

[42] Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010, hal. 23-29

d. Analisis

Analisis adalah usaha memilah suatu integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas susunannya. Analisis adalah kecakapan kompleks yang memanfaatkan kecakapan tipe sebelumnya.

e. Sintesis

Sintesis adalah penyatuan unsur-unsur atau bagian-bagian ke dalam bentuk menyeluruh. Sintesis merupakan kegiatan menyimpulkan hasil-hasil yang diperoleh. Berpikir sintesis adalah berpikir *divergen* atau berpikir berbeda yang hasil atau jawabannya belum diketahui.

f. Evaluasi

Evaluasi adalah pemberian keputusan tentang nilai sesuatu yang mungkin dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara belajar, pemecahan, metode, dan materil.

2. Afektif

Ranah afektif berkenaan dengan sikap dan nilai. Tipe hasil belajar afektif tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku seperti perhatiannya terhadap pelajaran, disiplin, motivasi, motivasi belajar, menghargai guru dan teman sekelas, kebiasaan belajar, dan hubungan sosial.[43]

Kategori ranah afektif sebagai hasil belajar adalah *reciving*/*attending* (kepekaan dalam menerima rangsang), *responding* (jawaban) reaksi yang

[43] Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010, hal. 32

diberikan orang terhadap stimulus, *valuing* (penilaian) berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala dan stimulus tadi, organisasi atau pengembangan dari nilai ke dalam satu sistem organisasi, dan karakteristik nilai atau internalisasi nilai atau keterpaduan semua sistem seseorang.

3. Psikomotor

Hasil belajar psikomotor tampak dalam bentuk keterampilan (*skill*) dan kemampuan bertindak seorang individu. Tingkatan keterampilan psikomotor adalah

a. Gerakan refleks (keterampilan gerakan yang tidak sadar)
b. Ketrampilan gerakan-gerakan dasar
c. Kemampuan perseptual, termasuk di dalamnya membedakan visual, audio, dan motoris
d. Kemampuan di bidang fisik, misalnya kekuatan, keharmonisan, dan ketepatan.
e. Gerakan-gerakan *skill*, mulai dari keterampilan sederhana sampai pada keterampilan yang kompleks
f. Kemampuan yang berkenaan dengan komunikasi *non-decursive* seperti gerakan *ekspresif.*

Pada dasarnya semua hasil belajar tidak dapat berdiri sendiri. Sehingga hasil-hasil belajar selalu berhubungan satu sama lain.

4. Tes Hasil Belajar

Tes adalah alat penilaian yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa dalam bentuk lisan, tulisan atau dalam bentuk perbuatan.[44] Tes digunakan untuk menilai hasil dan mengukur hasil belajar siswa. Tes sering digunakan untuk mengukur kemampuan hasil belajar siswa dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotoris. Tes hasil belajar yang baik digunakan untuk menilai hasil dan mengukur hasil belajar secara akurat. Karakteristik tes hasil belajar yang baik adalah valid, reliabel, objektif dan praktis.[45]

Tes hasil belajar yang valid adalah tes hasil belajar yang tepat atau dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Tes dengan validitas yang baik dapat mengukur hasil hasil belajar yang telah dicapai oleh siswa setelah menempuh proses pembelajaran dalam jangka waktu tertentu. Tes hasil belajar yang memiliki reliabel apabila hasil hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut secara berulangkali terhadap subyek yang sama menunjukan hasil yang sama. Tes hasil belajar yang objektif apabila materi tes yang diberikan bersumber dari materi pelajaran yang telah diberikan, sesuai dengan tujuan pembelajaran atau indikator hasil belajar yang telah ditentukan di dalam kurikulum. Dan tes hasil belajar yang praktis adalah tes hasil belajar yang dapat dilaksanakan dengan mudah, tes hasil belajar ini bersifat sederhana dandilengkapi petunjuk mengerjakan.[46] Tes hasil belajar dibedakan menjadi beberpa jenis. Bentuk tes hasil belajar yang sering digunakan adalah tes hasil belajar uraian dan tes hasil

---

[44] Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010, hal. 35.

[45] Gito Supriyadi, *Pengantar dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*, Malang: Intimedia, 2011, hal. 35.

[46] *I*Gito Supriyadi, *Pengantar dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*, Malang: Intimedia, 2011, hal. 36-38.

belajar objektif. Penelitian yang akan dilakukan menggnakan tes hasil belajar objektif.

Tes Objektif adalah tes yang dalam pemeriksaannya dapat dilakukan secara objektif.[47] Tes ini digunakan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan dari bentuk tes esai. Kelebihan tes ini adalah lebih objektif dengan menghindari campur tangan subyektif baik dari segi siswa maupun dari guru yang memeriksa, lebih mudah dan cepat dalam proses pemeriksaan karena menggunakan kunci jawaban, dan pemeriksaan dapat diserahkan dengan orang lain.[48]

G. Keterampilan Berpikir kritis

1. Pengertian Berpikir

Berpikir adalah daya yang paling utama dan merupakan ciri khas yang membedakan manusia dari hewan. Manusia dapat berpikir karena manusia mempunyai bahasa. Dengan bahasa manusia dapat memberi nama kepada segala sesuatu yang pernah diamati dan dialami. Semua yang dikenal itu kemudian diolah (berpikir) menjadi pengertian-pengertian. Plato menyatakan bahwa berbicara itu berpikir yang keras atau terdengar dan berpikir itu adalah berbicara batin.[49] Kemampuan berpikir manusia akan terus berkembang ketika digunakan dan sebaliknya akan berukrang bahkan mati jika kemampuan tersebut tidak

[47] *Ibid.*, hal. 101.
[48] Gito Supriyadi, *Pengantar dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*, Malang: Intimedia, 2011, hal. 101-102.
[49] Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*,Bandung: remaja Rosdakarya, 2007, hal. 43.

digunakan. Keadaan ini terjadi karena setiap kali berpikir, manusia akan mengingat hal tersebut sebagai pengalaman.

2. Proses Berpikir

Proses berpikir pada dasarnya terbagi menjadi tiga langkah sebagai berikut:[50]

a. Pembentukan pengertian atau sering disebut pengertian logis. Proses ini dibentuk melalui menganalisis ciri ciri dari sejumlah objek yang sejenis,membandingkan ciri ciri tersebut untuk diketemukan ciri ciri mana yang sama dan mana yang tidak sama, dan mengbstraksikan ciri ciri yang sebenarnya.
b. Pembentukan pendapat, yaitu proses meletakan hubungan antara dua buah pengertian atau lebih. Pendapat dibagi menjadi pendapat alternatif, pendapat negatif dan pendapat modalitas.
c. Penarikan kesimpulan, yaitu proses terakhir dimana pada tahap ini terbentuk pendapat baru sebagai keputusan atau hasil dari berpikir. Keputusan terbagi menjadi keputusan induktif, deduktif, dan analogis.

3. Macam-macam Cara Berpikir

Dalam berpikir seseorang mengolah dan mengorganisasikan bagian-bagian dari pengalamannya, sehingga pengalaman dan pengetahuan yang tidak teratur menjadi tersusun merupakan kesimpulan yang dapat dikuasai atau dipahami. Pendekatan masalah yang sering dilakukan adalah sebagai berikut:[51]

a. Berpikir Induktif

---

[50] Sumardi Suryabrata, *Psikologi pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008, hal.55-57.
[51] Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan,*Bandung: remaja Rosdakarya, 2007, hal. 43

Berpikir induktif adalah suatu proses dalam berpikir yang berlangsung dari khusus menuju kepada yang umum. Seseorang yang berpikir mencari ciri ciri atau tertentu dari berbagai fenomena, kemudian menarik kesimpulan bahwa ciri ciri itu terdapat pada semua jenis fenomena.

b. Berpikir Deduktif

Berpikir deduktif prosesnya berlangsung dari yang umum menuju kepada yang khusus.[52] Cara berpikir ini bertolak dari suatu teori ataupun prinsip dan kesimpulan yang dianggap benar dan sudah bersifat umum.

c. Berpikir Analogis

Analogi berarti persamaan atau perbandingan. Berpikir analogis adalah berpikir dengan jalan menyamakan atau membandingkan fenomena-fenomena yang biasa dialami.[53] Orang berpikir analogis akan beranggapan kebenaran dari fenomena-fenomena yang pernah dialaminya berlaku pula bagi fenomena yang dihadapi sekarang.

4. Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan kemampuan kognitif untuk mengatakan sesuatu dengan penu keyakinan karena bersandar pada alasan logis dan bukti empiris yang kuat. Berpikir kritis adalah proses berpikir sistematis dalam mencari kebenaran dan menbangun keyakinan terhadap sesuatu yang dikaji dan ditelaah secra faktual dan realistis.[54] Keterampilan berpikir kritis merupakan suatu proses intelektual tentang konseptualisasi, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi secara aktif dan

---

[52] *Ibid.*,
[53] *Ibid.*,
[54] Muhammad Yaumi, *Pembelajaran Berbasis Multiplr Intelegences,* Jakarta: PT Dian Rakyat, 2012 h.67.

mahir terhadap informasi yang diperoleh dari observasi, pengalaman, refleksi, pemikiran, atau komunikasi sebagai pedoman untuk meyakini dan bertindak.[55] Pramudya menyatakan bahwa berpikir adalah berbicara dengan diri kita sendiri dalam benak dan batin masing-masing dari hal mempertimbangkan, merenungkan, mengamati, menganalisa, dan membuktikan sesuatu serta menentukan hasilnya.[56] Reid menyatakan bahwa berpikir kritis adalah berpikir mandiri, berpikir mempertimbangkan, atau berpikir mengevaluasi.[57] Muhfahroyin mengungkapkan kemampuan berpikir kritis merupakan proses kognitif untuk memperoleh pengetahuan.[58] Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir siswa untuk membandingkan dua atau lebih informasi dengan tujuan memperoleh pengetahuanm melalui pengujian terhadap gejala-gejala menyimpang dan kebenaran ilmiah. Kriteria kemampuan berpikir kritis yang akan diteliti dalam penelitian ini meliputi berhipotesis, berasumsi, mengklasifikasi, mengamati, mengukur, menganalisis, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi.[59] Kemampuan berpikir merupakan salah satu modal yang harus dimiliki siswa sebagai bekal dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang ini. Kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya

---

[55] Sri wahyuni, *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Problem-Based Learning,* FKIP UT, hal. 4.

[56] Setyowati, "*Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Kelas VIII",* Unnes Physic Journal, No.7, Juli 2011, hal. 90.

[57] *Ibid*

[58] *Ibid.*, hal.91-92

[59] Setyowati, "*Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Kelas VIII",* Unnes Physic Journal, No.7, Juli 2011, hal. 91-92

antara lain ditentukan oleh kemampuan berpikirnya, terutama dalam memecahkan masalah kehidupan yang dihadapinya.[60]

Ennis mengungkapkan indikator berpikir kritis yang dikelompokkan dalam lima besar aktivitas sebagai berikut:[61]

Tabel 2.3 Indikator dan Aktivitas Berpikir Kritis[62]

No.	Aktivitas	Indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan
		Menganalisis pertanyaan
		Menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau pernyataan
2.	Membangun keterampil-an dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak
		Mengamati serta mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi
3.	Menyimpulkan	Kegiatan mendeduksi atau mempertimbang-kan hasil deduksi
		Menginduksi atau mempertimbangkan hasil induksi untuk sampai pada kesimpulan
4.	Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi istilah-istilah dan definisi pertimbangan dan juga dimensi
		Mengidentifikasi asumsi
5.	Mengatur strategi dan teknik	Menentukan tindakan

H. Usaha dan Energi

1. Usaha

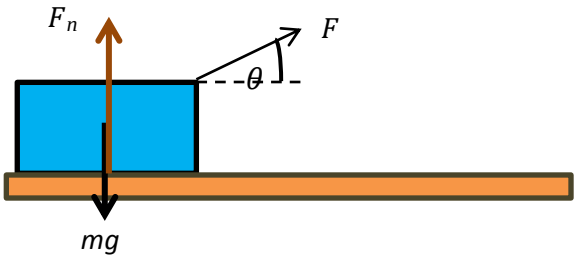
[60] Dwijananti dan Yulianti, "*Pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa melalui Pembelajaran problem based instruction pada mata kuliah Fisika lingkungan",* Unnes Physic Journal, vol.6, Juli 2010, hal.111.

[61] Renol Afrizon, dkk. "*Peningkatan Perilaku Berkarakter Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX MTSN Model Padang Pada Mata Pelajaran Ipa-Fisika Menggunakan Model Problem Based Instruction",* Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, vol.1, Februari 2012, hal. 11.

[62] *Ibid.*

Usaha adalah banyaknya gaya yang diberikan dalam memindahkan sebuah benda yang bergerak karena gaya tersebut. Usaha juga diartikan sebagai perpindahan energi dari satu benda ke benda lain melalui suatu gaya yang diberikan pada suatu jarak.[63]

Satuan usaha dalam sistem internasional adalah newton meter yang disebut joule (*J*). 1 joule adalah usaha yang dilakukan oleh suatu gaya sebesar 1 N ketika memindahkan benda sejauh 1 m searah dengan gaya. Satuan lain yang digunakan untuk usaha adalah *erg* yang nilainya sebesar 1 erg = $10^{\text{min } 10}$. Dan *foot pound* (*ft lb*), dimana 1 ft lb=1,355 J.[64]



Gambar 2.2 Balok yang diberi sebuah gaya

Gambar 2.2 menunjukan sebuah benda yang ditarik oleh sebuah gaya *F*. Selain gaya F yang bekerja menarik benda terdapat juga gaya-gaya yang bekerja pada sebuah benda yakni gaya normal F_n dan gaya berat *mg*. Pada gambar 2.2 gaya gesek diabaikan. Sehingga gaya-gaya yang melakukan kerja hanya $F \sin\theta$, F_n dan *mg*. Untuk mencari usaha pada benda tersebut dengan menjumlahkaan usaha yang dilakukan tiap gaya yang bekerja. Benda berpindah secara horizontal sehingga gaya yang memberikan usaha hanya gaya $F \sin\theta$. Selain besar gaya yang

[63] Schaum's. *Fisika Universitas Edis kesepuluh*, Jakarta: Erlangga, 2006, hal.49.
[64] Schaum's. *Fisika Universitas Edis kesepuluh*, Jakarta: Erlangga, 2006, hal.49.

bekerja, arah gaya juga menentukan besarnya usaha yang dilakukan.[65] Sehingga secara matematis usaha dapat dituliskan sebagai berikut:

$$W = F\ cos\ \theta\ (s) \quad \text{.....(2.1)}$$

Persamaan 2.1 menunjukan bahwa usaha disimbolkan dengan *W*, gaya disimbolkan dengan *F*, dan θ adalah sudut yang dibentuk antara gaya dan vektor-vektor perpindahan, dan *s* adalah jarak. Persamaan di atas digunakan jika gaya *F* membuat sudut θ dengan perpindahan *s*.[66] Jika *F* dan *s* searah maka $cos\ \theta = cos0^o = 1$ sehingga

$$W = F.s \quad \text{..... (2.2)}$$

Usaha akan bernilai negatif ketika gaya dan vektor vektor perpindahan berlawanan arah. Nilai negatif sebagai tanda usaha yang dilakukan berlawanan arah. Secara matematis $cos\theta = cos180^o = -1$ sehingga

$$W = -F.s \quad \text{..... (2.3)}$$

Gaya lain yang mempengaruhi pergerakan benda adalah gaya gesek. Gaya gesek memiliki arah yang berlawanan dengan gerak benda sehingga gaya gesek melakukan usaha negatif.

2. Energi Kinetik dan Usaha

Energi kinetik adalah energi yang muncul ketika benda bergerak dengan kecepatan tertentu. Besar energi kinetik suatu benda yang bergerak dengan kecepatan tertentu v. Perhatikan gambar berikut:

[65] Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik*, Jakarta: Erlangga, 1998, hal.156.
[66] Schaum's. *Fisika Universitas Edisi kesepuluh*, Jakarta: Erlangga, 2006, hal.156.

Gambar 2.3 Perubahan kecepatan sebuah mobil

Gambar 2.3 menunjukan kecepatan sebuah mobil yang bergerak dipercepat. Mobil yang bergerak dengan kecepatan 20 m/s dipercepat mebjadi 35 m/s. Untuk mengetahui besar energi dari mobil tersebut dapat dilihat dari dampak yang didapat saat mobil menabrak sebuah benda. Mobil yang bergerak dengan kecepatan tinggi akan memiliki dampak lebih besar. Hal serupa juga berbanding lurus dengan massa benda yang bergerak dalam memberi dampak. Massa yang besar akan memberikan dampak lebih besar dibanding massa yang kecil. Jadi persamaan untuk energi kinetik dapat ditulis

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2 \qquad \text{..... (2.4)}$$

Persamaan 2.4 menunjukan E_K adalah energi kinetik benda (*joule*), *m* adalah massa benda (Kg) dan *v* adalah kecepatan benda (m/s). Semakin cepat gerak sebuah benda maka energi kinetik yang ada pada benda tersebut semakin besar. Hubungan antar energi kinetik dengan usaha dapat kita turunkan sebagai berikut:[67]

$$W = F.s = E_{K_2} - E_{K_1}$$

$${v_2}^2 = {v_1}^2 + 2as$$

$${v_2}^2 - {v_1}^2 = 2as$$

$$a = \frac{{v_2}^2 - {v_1}^2}{2s}$$

$$W = F.s = m.a.s$$

$$W = m\left(\frac{{v_2}^2 - {v_1}^2}{2s}\right)s$$

[67] Douglas C. Giancoli, *Fisika Jilid 1 Edisi Kelima*,Jakarta: Erlangga, 2001, h.179.

$$W = \frac{1}{2}m({v_2}^2 - {v_1}^2)$$

$$W = \frac{1}{2}m{v_2}^2 - \frac{1}{2}m{v_1}^2$$

$$W = E_{K_2} - E_{K_1}$$

Persamaan 2.5 dikenal dengan sebagai teorema kesetaraan usaha dan energi dan menunjukan bahwa untuk mengubah energi dari E_{K_1} ke nilai yang lebih tinggi E_{K_2} diperlukan usaha yang besarnya W.[68]

3. Energi potensial dan Usaha

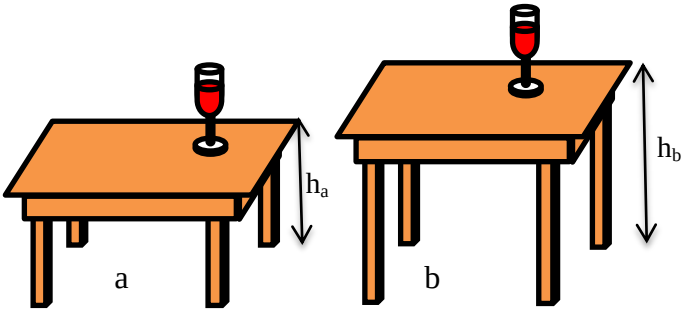
Energi potensial adalah energi yang dimiliki sebuah benda ketika benda tersebut dipengaruhi oleh sebuah posisi, sebagai contoh ketika sebuah busur ditarik, maka semakin jauh tali busur ditarik semaakin besar pula energi potensialnya. Posisi benda seperti tali busur ini mengakibatkan energi yang berubah menjadi sebuah usaha jika dilepaskan.[69] Energi potensial terdiri dari berbagai macam diantaranya adalah energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas.

a. Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi dihasilkan oleh posisi benda terhadap permukaan bumi. Dalam energi potensial gravitasi semakin tinggi atau jauh posisi benda dari lantai, maka semakin besar pula energi potensial gravitasi yang dimiliki benda tersebut.[70]

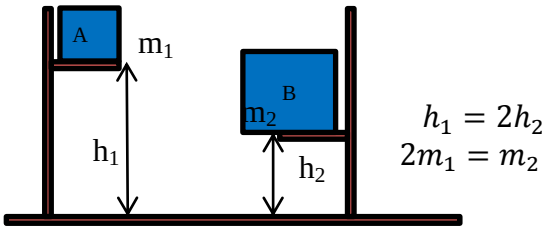
---

[68] Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar Jilid 2*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007, hal. 89.
[69] Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar Jilid 2*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007, hal. 89
[70] *Ibid.*,



Gambar 2.4 dua buah gelas yang berada pada ketinggian berbeda

Gambar 2.4 menunjukan dua buah gelas yang berada pada meja yang memiliki ketinggian berbeda. Energi potensial gelas (a) lebih kecil dibanding energi potensial yang dimiliki gelas (b) pada acuan yang sama yaitu tanah. Sehingga jika kedua gelas jatuh maka gelas (b) akan memiliki dampak yang lebih besar karena $h_b > h_a$. Selain ketinggian dampak dari jatuhnya sebuah benda juga dipengaruhi oleh massa benda yang jatuh tersebut.



Gambar 2.5 Massa yang berbeda pada ketinggian yang berbeda

Gambar 2.5 menunjukan benda A dengan massa m_1 yang memiliki memiliki massa setengah dari massa benda B dengan massa m_2. Kedua benda berada pada ketinggian yang berbeda yaitu ketinggian benda A adalah dua kali ketinggian benda B. Namun energi potensial yang dimiliki kedua benda tersebut adalah sama besar. Hal ini disebabkan massa akan berpengaruh pada gaya berat yang dimiliki suatu benda. Dari penjelasan gambar 2.3 dan 2.4 diketahui bahwa gaya berat dan ketinggian suatu benda berbanding lurus terhadap energi potensial gravitasi benda

tersebut. Sehingga secara matematis energi potensial dapat dituliskan sebagai berikut:

$$E_P = m.g.h \quad \text{..... (2.6)}$$

Persamaan 2.6 menunjukan *EP* sebagai energi potensial (Joule), *m* adalah massa (Kg), *g* adalah percepatan gravitasi (m/s^2) dan *h* adalah ketinggian benda dari lantai atau titik acuan tertentu (m). Dari persamaan 2.6 dapat diketahui bahwa energi potensial juga berubah menurut titik acuan yang diambil. Hubungan antara energi potensial dengan usaha dapat kita cari dengan mengganti lambang *s* dengan *h* yang digunakan sebagai jarak pada ketinggian.[71]

$$W = \int_1^2 Fds = -\int_1^2 (mg)dh$$

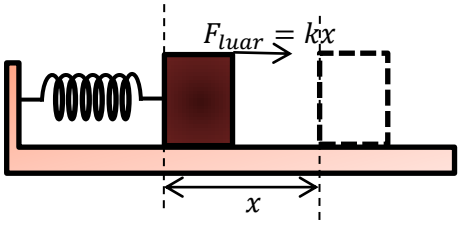
$$= mgh_1 - mgh_2$$

$$= E_{P_1} - E_{P_2} \quad \text{..... (2.7)}$$

Dari persamaan 2.7 Diketahui bahwa perubahan E_P sebuah benda adalah sama dengan usaha yang dilakukan.[72]

b. Energi Potensial Pegas

Energi potensial pegas adalah energi yang terdapat pada saat pegas diregangkan atau ditekan.



Gambar 2.6 Pegas yang diregangkan dengan sebuah balok

[71] Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar Jilid 2*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007, hal. 90.
[72] Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar Jilid 2*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007, hal. 89

Gambar 2.6 menunjukan sebuah gaya yang diberikan berlawanan dengan gaya pegas sehingga pegas memanjang. Pada gambar lantai dianggap licin sehingga gaya gesek dapat diabaikan. Karena pegas memberikan gaya $F_{sb} = -kx$ pada balok, maka gaya luar yang diberikan harus sama besar dan berlawanan arah yaitu $F_{luar} = +kx$ untuk mendorong balok tanpa percepatan. Usaha yang dilakukan oleh gaya luar adalah[73]

$$W_{luar} = \int_0^x kx\, dx = \frac{1}{2}kx^2 \quad \text{..... (2.8)}$$

Pegas memberikan gaya yang berlawanan dengan arah perpindahan sehingga pegas melakukan usaha negatif pada balok. Secara matematis dapat dituliskan

$$W_{sb} = \int_0^x -kx\, dx = -\frac{1}{2}kx^2 \quad \text{..... (2.9)}$$

Karena usaha yang dilakukan pada balok adalah nol, maka energi kinetiknya tidak berubah.

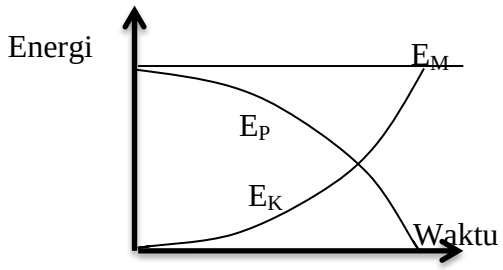
c. Hukum Energi Mekanik

Energi mekanik adalah energi total yang dimiliki oleh sebuah benda dalam konteks gerak. Besar energi mekanik adalah jumlah dari energi potensial dengan energi kinetik. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$E_M = E_K + E_P \quad \text{..... (2.10)}$$

Sesuai dengan hukum kekekalan energi, maka energi mekanik juga bersifat kekal dan hanya berubah atau dikonversi kedalam bentuk energi lainnya.[74] Perubahan energi kinetik dan potensial dapat dilihat dari grafik berikut:

[73] Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik*, Jakarta: Erlangga, 1998, hal. 156.
[74] Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar Jilid 2*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007, hal. 91.



Gambar 2.7 Grafik Pertambahan E_K dan Pengurangan E_P

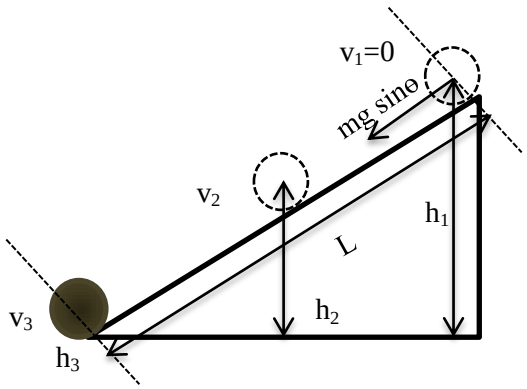
Gambar 2.7 menunjukan grafik pengurangan jumlah energi potensial dalam pertambahan waktu dan energi kinetik yang dimiliki suatu benda terus bertambah sehingga membuat energi mekanik yang ada pada benda tetap konstan.[75] Keadaan ini dapat dijelaskan oleh persamaan berikut:

$E_{K_1} - E_{K_2} = E_{P_1} - E_{P_2}$, atau

$E_{K_2} + E_{P_2} = E_{K_1} + E_{P_1}$

$E_{M_1} = E_{M_1}$ ..... (2.11)

Dari persamaan dapat diketahui bahwa energi mekanik suatu benda pada suatu sistem selalu tetap. Hukum konservasi energi mekanik ini terpenuhi, kecuali ada gaya yang menghasilkan energi yang keluar atau terbuang dari sistem seperti gaya gesek atau energi yang hilang berubah menjadi kalor.



Gambar 2.8 Contoh Hukum Konservasi Energi

[75] *Ibid.*, hal. 93.

Gambar 2.8 di atas menunjukan sebuah benda yang menggelinding dari atas bidang miring. Ketika bola berada pada ketinggian h_1 energi potensial berada keadaan maksimum, namun energi mekanik bernilai nol karena benda belum bergerak (v_1=0), pada ketinggian h_2 energi potensial sudah menurun karena $h_2 < h_1$, namun energi mekanik menjadi semakin besar karena $v_2 > v_1$. Pada posisi terendah h_3, energi potensial adalah nol karena h_3=0 dan energi kinetik menjadi maksimum karena $v_3 > v_2 > v_1$.[76] Percepatan yang ada pada gambar 2.8 dapat dijelaskan dengan hukum II Newton

$$mg \sin\theta = ma$$

$$a = g \sin\theta \qquad \text{..... (2.12)}$$

Karena gerak yang dilakukan adalah GLBB maka kecepatannya setiap saat adalah; (v_0=0)

$$v = v_0 + at$$

$$v = g \sin\theta \, t \qquad \text{..... (2.13)}$$

Maka energi kinetik sebagai fungsi dari waktu adalah

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(g \sin\theta)^2 \, t^2 \qquad \text{..... (2.14)}$$

Sedangkan energi potensialnya adalah

$$E_P = mgh$$

$$E_P = mg(L - x) \sin\theta \qquad \text{..... (2.15)}$$

Persamaan 2.15 menunjukan L adalah panjang bidang miring dan x adalah jarak yang ditempuh selama t detik yaitu mengikuti perumusan GLBB sebagai berikut:

$$x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

[76] Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar Jilid 2*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007, hal. 91-92.

$$x = \frac{1}{2} g \sin\theta \, t^2 \quad \text{..... (2.16)}$$

Persamaan 2.16 dapat disubstitusikan ke dalam persamaan 2.15 sehingga didapat persamaan matematis sebagai berikut:

$$E_P = mg(L - x)\sin\theta$$

$$E_P = mg(L - \frac{1}{2} g \sin\theta \, t^2)\sin\theta$$

$$E_P = mg(h_1 - \frac{g}{2} sin^2\theta \, t^2)$$

$$E_P = mgh_1 - \frac{mg^2}{2} sin^2\theta \, t^2 \quad \text{..... (2.17)}$$

Sehingga energi mekanik total yang terjadi pada peristiwa gambar 2.8 adalah tetap. Kejadian tersebut memenuhi hukum kekekalan energi mekanik energi yang terjadi pada suatu benda yang bergerak dimana energi potensial yang dimiliki benda habis dan berubah sedikit demi sedikit menjadi energi kinetik.

d. Sumber dan Bentuk Energi

1. Energi Cahaya Matahari

   Cahaya matahari merupakan sumber energi paling besar di muka bumi sehingga memiliki peranan yang sangat penting untuk kelangsungan kehidupan di bumi. Makluk hidup seperti manusia, hewan dan tumbuhan memanfaatkan energi cahaya matahari dengan cara yang berbeda-beda. Tumbuhan adalah satu-satunya makhluk hidup yang mampu memproduksi

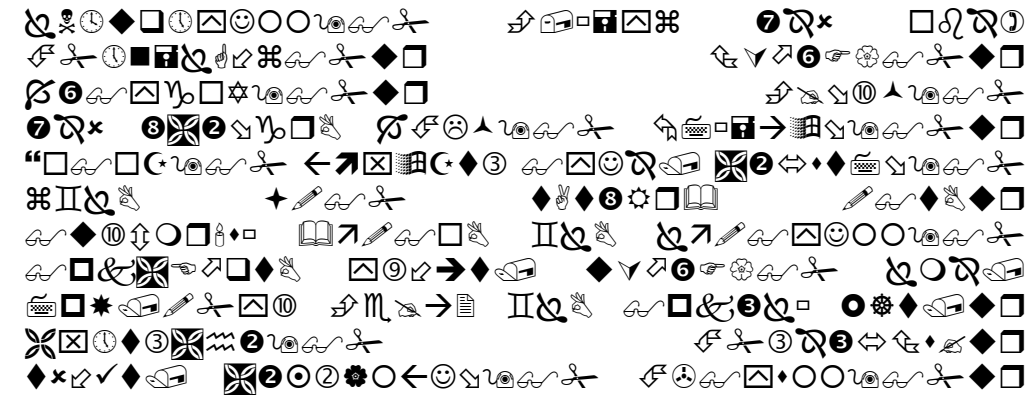
makanannya sendiri melalui proses fotositesis yang mengubah energi matahari menjadi karbohidrat.[77]

2. Energi Angin

Energi angin adalah energi yang sudah dikenal dan dimanfaatkan sejak zaman dahulu. Salah satu dari pemanfaatan energi angin adalah menggerakan perahu layar. Pemanfaatan energi angin masih terus dikembangkan sampai sekarang, salah satu pengembangannya adalah untuk menggerakan kincir angin yang dihubungkan ke generator listrik. Pemanfaatan energi angin sebagai pembangkit listrik dilakukan negara-negara eropa seperti Belanda,[78]

3. Energi Air

Air adalah sumber energi yang membuat bumi menjadi satu-satunya planet yang dapat dihuni makhluk hidup seperti manusia, binatang dan tumbuhan. Petunjuk bahwasanya air adalah sumber energi yang menjadi sumber kehidupan[79] dijelaskan dalam al-Qur'an surat al-Baqarah ayat 164 berikut:[80]

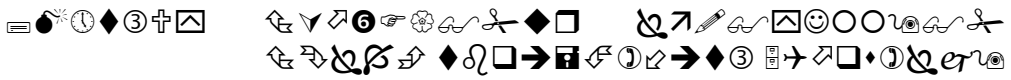


[77] Tim Edukatif HTS, *Modul Fisika Untuk SMA/MA 2A, Surakarta: CV Hayati Tumbuh Subur,2014,* hal.28.

[78] *Ibid.*, hal.28.

[79] M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian alQur'an,* Jakarta: Lentera Hati, 200, hal. 163-164

[80] Al-Baqarah [2]:164.



Artinya:

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.

Pemanfaatan air pada zaman moderen lebih condong kepada pembangkit tenaga listrik. Dengan membendung air ke dalam bendungan untuk selanjutnya dialirkan untuk memutar turbin yang terhubung ke generator. Jenis pembangkit tenaga listrik ini disebut PLTA.[81]

4. Energi Nuklir

Energi nuklir dibangkitkan dalam sebuah reaktor. Bahan dasar energi ini adalah uranium dan plutonium.[82] Energi nuklir dihasilkan dari penerapan ilmu fisika inti. Dengan memanfaatkan energi yang sangat besar dari reaksi inti, manusia dapat menggunakan energi tersebut sebagai energi listrik dan senjata pemusnah massal. Pemanfaatan energi nuklir juga sampai pada ranah perpolitikan dunia dengan menjadikan negara pengembang nuklir menjadi negara adidaya. Negara yang sekarang berstatus adidaya seperti Amerika Serikat dengan mudah menginterpensi negara lainnya yang dianggap tidak sejalan dengan kebijakan politik mereka.[83]

e. Daya

[81] Tim Edukatif HTS, *Modul Fisika Untuk SMA/MA 2A,* Surakarta: CV Hayati Tumbuh Subur, 2014,, hal. 28.

[82] *Ibid.*, hal. 29.

[83] Santiani, *Nuklir Fisika Inti dan Politik Energi Nuklir*, Malang: Intimedia, 2011, hal. 3-4.

Daya dapat diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha tiap satuan waktu atau kecepatan untuk melakukan usaha. Secara matematis daya dituliskan sebagai berikut:[84]

$$P = \frac{W}{t} \qquad \text{..... (2.18)}$$

Persamaan 2.18 menunjukan simbol P adalah daya, W adalah usaha dan t adalah waktu. Satuan dari daya adalah watt. Dalam proses penggunaan sebuah energi oleh suatu alat tidak memungkinkan untuk memanfaatkan energi tersebut secara maksimal sepenuhnya. Sebagia energi akan berubah menjadi energi yang kurang bermanfaat. Perbandingan daya yang dihasilkan (*output*) dengan daya masukan (*input*) dalam suatu alat disebut *effisiensi* atau daya guna. Daya guna secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\eta = \frac{P_{output}}{P_{input}}\ x\ 100\% \qquad \text{..... (2.19)}$$

Persamaan 2.19 menunjukan η adalah effisiensi atau daya guna sebuah mesin, P_{output} adalah daya keluaran, P_{input} adalah daya masukan.[85]

[84] Tim Edukatif HTS, *Modul Fisika Untuk SMA/MA 2A,* Surakarta: CV Hayati Tumbuh Subur, ,2014, hal. 32.
[85] *Ibid.*, hal.34.