

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan proses dan produk. Proses artinya prosedur untuk menemukan produk fisika (fakta, konsep, prinsip, teori atau hukum) yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah (Indrawati, 2011 : 5). Fisika terdiri atas konsep-konsep. Konsep pada dasarnya mengategorisasikan sesuatu kedalam penyajian non-verbal, sehingga konsep cenderung bersifat abstrak sehingga kemampuan gambaran mental diperlukan. Konsep merupakan bayangan mental dan proses. Suatu konsep memiliki suatu organisasi kognitif yang berguna untuk memecahkan masalah baru yang ditemukan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep fisika adalah kemampuan siswa untuk mengetahui, mendefinisikan dan membahasakan sendiri konsep fisika yang telah dipelajari tanpa mengurangi maknanya.

Untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep maka seharusnya pembelajaran yang dihadapkan kepada siswa adalah pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah-masalah dikehidupan sehari-hari siswa, sehingga pembelajaran siswa lebih bermakna (Khaerul, 2013 : 24). Konsep fisika dapat dikuasai dengan baik oleh siswa maka seorang guru dalam pembelajaran tidak hanya memberikan materi pelajaran yang sesuai dengan garis-garis besar program pengajaran saja, melainkan harus dapat menciptakan proses

belajar mengajar yang efektif. Konsep belajar mengajar yang efektif hanya akan terjadi jika siswa terlibat secara aktif dalam proses persepsi terhadap hal atau masalah yang memberikan stimulus pelajarannya. Dengan mengembangkan kreativitas pada diri siswa itu sendiri maka akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep, serta pemecahan masalah (Bajongga, 2014 : 68).

2. Tinjauan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

a. Pengertian Berpikir Tingkat Tinggi

Berpikir merupakan aktivitas mental yang terjadi apabila seseorang menghadapi masalah atau situasi yang harus dipecahkan. Kegiatan berpikir dapat diklasifikasikan menjadi berpikir tingkat rendah (*lower order thinking*) dan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*). Menurut Heong, et. al (2011 : 64) kemampuan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara luas untuk menemukan tantangan baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasikan informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru. Woolfolk (2008 : 64), menyatakan peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi mampu membedakan antara fakta dan opini, mengidentifikasi informasi yang relevan, memecahkan masalah, dan mampu menyimpulkan informasi yang telah dianalisisnya.

Proses berpikir tingkat tinggi terkait dengan tiga asumsi tentang pemikiran dan pembelajaran. Pertama, tingkat pemikiran tidak dapat dilepaskan dari tingkat pembelajaran bahkan saling tergantung. Kedua, berpikir terkait dengan konten

materi pelajaran dalam kehidupan nyata yang akan membantu mempelajari kemampuan berpikir tingkat tinggi. Ketiga, pemikiran tingkat tinggi melibatkan berbagai proses berpikir yang diterapkan pada situasi yang kompleks dan memiliki banyak variabel.

Berdasarkan taksonomi Bloom, keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah kegiatan berpikir yang melibatkan level kognitif hirarki tinggi. Secara hirarki taksonomi Bloom terdiri dari enam level, yaitu pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), pengaplikasian (*application*), analisis (*analsis*), sistesis (*synthesis*), dan evaluasi (*evaluation*). Anderson & Krathwohl (2001:64) mengembangkan taksonomi Bloom menjadi mengingat (*remember*), memahami (*understand*), mengaplikasikan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*). Dalam perkembangannya *remembering*, *understanding*, *applying* dikategorikan dalam *recallding* dan *processing*, sedangkan *analyzing* dan *evaluathing* dikategorikan dalam *critical thinking* dan yang terakhir *creating* dikategorikan dalam *creative thinking*. Thomas, Thorne & Small (dalam Aprianti 2013 : 65) menyimpulkan bahwa berpikir tingkat tinggi merupakan gabungan dari berpikir kritis, berpikir kreatif, dan berpikir pengetahuan dasar.

Berpikir tingkat tinggi pada taksonomi Bloom dimulai dengan proses kognitif: menganalisis, mengevaluasi hingga menciptakan sesuatu. Pada setiap tingkatan proses kognitif tersebut subjek didik membutuhkan pengetahuan metakognitif, mulai dari pengetahuan strategik, pengetahuan tentang tugas kognitif, dan pengetahuan tentang diri sendiri. Menganalisis merupakan proses

memecahkan suatu materi menjadi bagian-bagian mendeteksi bagaimana bagian-bagian tersebut terkait satu sama lain dan terkait pada keseluruhan struktur atau tujuan. Proses menganalisis ini melibatkan aktivitas membedakan (*differentiating*), mengorganisasikan (*organizing*), dan menghubungkan (*attributing*).

Mengevaluasi merupakan proses membuat penilaian berdasarkan pada criteria dan standar tertentu. Proses ini melibatkan aktivitas mengecek (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*). Menciptakan merupakan proses mengabungkan elemen-elemen untuk membentuk suatu keseluruhan yang baru dan bertalian secara logis atau membuat sebuah produk yang original. Proses ini melibatkan aktivitas menghasilkan (*generating*), merencanakan (*planning*), dan memproduksi (*producing*) (Hanoum, 2014 : 65)

Keempat proses kognitif tersebut bersifat hirarkis dan saling berkaitan. Semakin tinggi tingkatan proses berpikir semakin tinggi pula keterampilan berpikir yang dibutuhkan. Dengan demikian untuk dapat menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan dengan baik, maka peserta didik diharuskan untuk dapat mengingat, memahami dan mengaplikasikan dengan baik terlebih dahulu.

b. Ciri-ciri Berpikir Tingkat Tinggi

Resnick daam Nur (2011: 65) mengidentifikasi cirri-ciri berpikir tingkat tinggi sebagai berikut: (1) berpikir tingkat tinggi bersifat non algoritmik. Artinya urutan tindakan itu tidak dapat sepenuhnya ditetapkan terlebih dahulu, (2) berpikir tingkat tinggi cenderung kompleks. Urutan atau langkah-langkah keseluruhan itu tidak dapat “dilihat” hanya dari satu sisi pandangan tertentu, (3) berpikir tingkat

tinggi sering menghasilkan multi solusi, setiap solusi memiliki kelebihan dan kekurangan, (4) berpikir tingkat tinggi melibatkan pertimbangan yang seksama dan interpretasi, (5) berpikir tingkat tinggi melibatkan penerapan multi kriteria sehingga kadang-kadang terjadi konflik kriteria yang satu dengan yang lain, (6) berpikir tingkat tinggi sering melibatkan ketidakpastian. Tidak semua hal yang berhubungan dengan tugas yang sedang ditangani dapat dipahami sepenuhnya, (7) berpikir tingkat tinggi melibatkan pengaturan diri dalam proses berpikir sedangkan individu tidak dapat dipandang berpikir tingkat tinggi apabila ada orang lain yang membantu di setiap tahap, (8) berpikir tingkat tinggi melibatkan penggalian makna, dan penemuan pola dalam ketidakteraturan, (9) berpikir tingkat tinggi merupakan upaya sekuat tenaga dan kerja keras.

Berpikir tingkat tinggi melibatkan kerja mental besar-besaran yang diperlukan dalam elaborasi dan pemberian pertimbangan. Sementara Sudiarta (2006:65) menjelaskan keterkaitan berpikir tingkat tinggi dengan hal-hal; sebagai berikut: (1) kemampuan menyelesaikan masalah-masalah baru yang non-rutin dan tak terduga, (2) kemampuan melakukan aktivitas-aktivitas analisis, sintesis, evaluasi secara sistematis, (3) kemampuan melakukan berbagai prediksi yang bermanfaat terhadap fenomena alam dan kehidupan secara orisinal, kritis, dan kreatif.

Untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi seseorang, maka diperlukan indikator-indikator yang mampu mengukur kemampuan tersebut: Menurut Krathwohl (2002) dalam *A revision of Bloom's Taxonomy: an overview - theory Into Practice* menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan

berpikir tingkat tinggi yaitu : (1) Menganalisis, meliputi menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya; mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit; mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan (2) Mengevaluasi: memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya; membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian; menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan; (3) Mengkreasi/ menciptakan : membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu; merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah, mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

Jadi, indikator berpikir tingkat tinggi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Menganalisis,mengevaluasi, dan menemukan serta menarik kesimpulan.

3. Pendekatan Inkuiri

a. Pendekatan inkuiri

Strategi pembelajaran adalah sesuatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan guru dan peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Istilah lain yang memiliki kemiripan dengan strategi adalah pendekatan (*approach*). Pendekatan dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran. Istilah pendekatan menunjukan kepada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum.

Wini sanjaya (2006: 196) strategi pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analisis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Proses berpikir itu sendiri biasanya dilakukan melalui tanya jawab anatar guru dan peserta didik.

Ada beberapa hal yang menjadi cirri utama strategi pembelajaran inkuiri. *Pertama*, Strategi inkuiri menedekankan kepada aktivitas peserta didik secaara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya strategi inkuiri menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar. Dalam proses pembelajaran, peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan untuk menemukan sendiri inti diarahkan dari materi pelajaran itu sendiri.

Kedua,seluruh aktivitas peserta didik diarahkan untuk mencari dan menemukaan jawaban sendiri dari suatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menemukaan sikap percaya diri (*self belief*). Dengan demikian, strategi pembelajaran inkuiri menempatkan guru sebagai sumber belajar, akan tetapi sebagai fasilitator dan motivator belajar peserta didik.

Ketiga, tujuan dari penggunaan strategi pembelajran inkuiri adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis, atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental. Dengan demikian, dalam strategi pembelajaran inkuiri peserta didik tak hanya

dituntut agar menguasai materi pelajaran akan tetapi bagian mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya.

b. Prinsip-prinsip Inkuiri

Anam (2015: 21) menyatakan bahwa ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan ketika memutuskan untuk menggunakan strategi inkuiri dalam proses pembelajaran. Beberapa strategi adalah sebagai berikut:

a. Berorientasi pada pengembangan intelektual

Tujuan utama dari pembelajaran menggunakan strategi inkuiri adalah pengembangan kemampuan berpikir. Dengan demikian, strategi pembelajaran inkuiri ini selain berorientasi pada hasil belajar juga berorientasi pada proses belajar. Oleh karena itu, keberhasilan dari proses pembelajaran dengan menggunakan strategi inkuiri bukan ditentukan oleh sejauh mana siswa dapat menguasai materi pembelajaran, akan tetapi sejauh mana beraktivitas dan berproses dalam menemukan sesuatu.

b. Prinsip interaksi

Proses pembelajaran pada dasarnya proses interaksi, baik interaksi antar siswa, interaksi siswa dengan guru maupun interaksi siswa dengan lingkungannya. Pembelajaran sebagai proses interaksi, artinya menempatkan guru bukan sebagai sumber belajar, tetapi sebagai pengatur lingkungan atau pengatur interaksi itu sendiri. Guru perlu mengarahkan agar siswa bisa mengembangkan kemampuan berpikirnya melalui interaksi mereka.

c. Prinsip bertanya

Peran guru yang harus dilakukan dalam menggunakan strategi pembelajaran inkuiri adalah guru sebagai penanya. Dengan demikian, kemampuan siswa untuk menjawab setiap pertanyaan pada dasarnya sudah merupakan bagian dari proses berpikir. Oleh karena itu, kemampuan guru untuk bertanya dalam setiap langkah inkuiri sangat diperlukan.

d. Prinsip belajar untuk berpikir

Belajar bukan hanya mengingat sejumlah fakta tetapi juga merupakan proses berpikir, yaitu proses mengembangkan potensi seluruh otak, baik otak kiri maupun otak kanan. Pembelajaran berpikir adalah pemanfaatan dan penggunaan otak secara maksimal. Belajar yang hanya cenderung menggunakan otak kiri dengan memaksa anak untuk berpikir logis dan rasional, akan membuat anak dalam posisi “kering dan hampa”. Oleh karena itu, belajar berpikir logis dan rasional perlu didukung oleh pergerakan otak kanan.

e. Prinsip keterbukaan

Belajar merupakan suatu proses mencoba berbagai kemungkinan, yakni dengan prinsip segala sesuatu mungkin saja terjadi. Oleh sebab itu anak perlu diberikan kebebasan untuk mencoba sesuai dengan perkembangan kemampuan logika dan nalarinya. Pembelajaran yang bermakna adalah pembelajaran yang menyediakan berbagai kemungkinan sebagai hipotesis yang harus dibuktikan kebenarannya. Tugas guru adalah menyediakan ruang untuk memberikan kesempatan kepada siswa mengembangkan

hipotesis dan secara terbuka membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukan.

c. Kelebihan dan kekurangan inkuiri

1. Kelebihan pendekatan inkuiri

(Anam, 2015: 15) mengatakan ada beberapa kelebihan yang dimiliki inkuiri yaitu:

- a. *Real life skills*: siswa belajar tentang hal-hal penting namun mudah dilakukan, siswa didorong untuk melakukan, bukan hanya duduk, diam dan mendengarkan
- b. *Open-ended topic*: tema yang dipelajari tidak terbatas, bisa bersumber dari mana saja seperti buku pelajaran, pengalaman siswa/guru, internet, televisi, radio, dan sebagainya. Siswa akan belajar lebih banyak
- c. Intuitif, imajinatif, inovatif: siswa belajar dengan mengerahkan seluruh potensi yang mereka miliki mulai dari kreativitas hingga imajinasi. Siswa akan menjadi pembelajar aktif *Out of the box*, siswa akan belajar karena mereka membutuhkan, bukan sekedar kewajiban.
- d. Peluang melakukan penemuan dengan berbagai observasi dan eksperimen, siswa memiliki peluang besar untuk melakukan penemuan. Siswa akan segera mendapat hasil dari materi atau topik yang mereka pelajari.

Menurut Bruner (Anam, 2015: 16) beberapa kelebihan yang dimiliki oleh inkuiri yaitu sebagai berikut:

- a. Siswa akan memahami konsep-konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
 - b. Membantu dalam menggunakan daya ingat dan transfer pada situasi-situasi belajar yang baru
 - c. Mendorong siswa untuk berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri
 - d. Memberikan kepuasan yang bersifat intrinsik
 - e. Situasi proses belajar menjadi lebih merangsang
2. Kelemahan pendekatan inkuiri

Sanjaya (2006: 208) mengatakan ada beberapa kelemahan pendekatan inkuiri adalah:

- a. Sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan peserta didik
- b. Sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan peserta didik dalam belajar
- c. Kadang-kadang dalam mengimplementasikannya memerlukan waktu yang panjang sehingga sering pendidik sulit menyelesaikannya sesuai dengan waktu yang telah ditentukan
- d. Selama kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan peserta didik menguasai materi pelajaran, maka akan sulit diimplementasikan oleh setiap pendidik.

e. **Tujuan Pembelajaran Berbasis Inkuiri**

Pembelajaran berbasis inkuiri bertujuan untuk mendorong peserta didik semakin berani dan kreatif dalam berimajinasi. Dengan imajinasi, peserta didik dibimbing untuk menciptakan penemuan-penemuan baik berupa penyempurnaan yang telah ada, maupun menciptakan ide, gagasan, atau alat

yang belum pernah ada sebelumnya. Selain itu juga mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental.

A. Teori-Teori Yang Mendukung Pembelajaran Inkuiri

Ada beberapa teori belajar yang mendukung pembelajaran dengan pendekatan inkuiri diantaranya:

a. Teori Piaget

Menurut teori Piaget (Trianto, 2007: 14-16), setiap individu pada saat tumbuh mulai dari bayi yang baru dilahirkan sampai menginjak usia dewasa mengalami empat tingkatan perkembangan kognitif. Empat tingkat perkembangan kognitif tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.1 Tahap-tahap Perkembangan kognitif Piaget

Tahap	Perkiraan Usia	Kemampuan-kemampuan Utama
Sensorimotor	Lahir sampai 2 tahun	Terbentuknya konsep “kepermanenan gradual dari perilaku refleksif ke perilaku yang mengarah kepada tujuan
Praoperasional	2 sampai 7 tahun	Perkembangan kemampuan menggunakan symbol-simbol untuk menyatakan obyek-obyek dunia. Pemikiran masih egosentris dan sentris
Operasi Formal	7 sampai 11 tahun	Perbaikan dalam

		kemampuan untuk berpikir secara logis, kemampuan-kemampuan baru termasuk penggunaan operasi-operasi yang dapat balik. Pemikiran tidak lagi sentris tetapi desentris, dan pemecahan masalah tidak begitu dibatasi oleh keegosentrisan.
Operasi Kongkrit	11 tahun sampai dewasa	Pemikiran abstrak dan mumi simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimentasi sistematis

sumber: Nur (1998: 11)

b. Teori Bruner

Salah satu model intruksional 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 memberikan hasil yang paling baik. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna Trianto (dahar, 1998: 125).

Bruner menyarankan agar peserta didik hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar mereka dianjurkan untuk memperoleh pengalaman, dan melakukan eksperimen-eksperimen yang mengizinkan mereka untuk menemukan prinsip-prinsip.

c. Teory Vygotsky

Vygotsky berpendapat seperti Piaget, bahwa peserta didik membentuk pengetahuan sebagai hasil dari pikiran dan kegiatan peserta didik sendiri melalui bahasa. Vygotsky berkeyakinan bahwa perkembangan tergantung baik pada faktor biologis menetapkan fungsi-fungsi elemen memori, stensi, persepsi, dan stimulus-respon, faktor sosial sangat penting artinya bagi perkembangan fungsi mental lebih tinggi untuk perkembangan konsep, penalaran logis, dan pengambilan keputusan.

Teori Vygotsky ini lebih menekankan pada aspek sosial dari pembelajaran. Menurut Vygotsky bahwa proses pembelajaran akan terjadi jika anak bekerja atau mengalami tugas-tugas yang belum dipelajari, namun tugas-tugas tersebut masih berada dalam jangkauan mereka disebut dengan *zone of proximal development*, yakni daerah tingkat perkembangan sedikit di atas daerah perkembangan seseorang saat ini. Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan dan kerja sama antara individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individual tersebut.

4. Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*)

a. Pengertian Model Pembelajaran Langsung

Model pembelajaran langsung adalah model pembelajaran yang menekankan pada penguasaan konsep atau perubahan perilaku dengan mengutamakan pendekatan deduktif.

b. Ciri – ciri Model Pembelajaran Langsung

1. Transformasi dan keterampilan secara langsung.
2. Pembelajaran berorientasi pada tujuan tertentu.
3. Materi pembelajaran yang telah terstruktur.
4. Lingkungan belajar yang terstruktur.
5. Distruktur oleh guru.

Guru berperan sebagai penyampai informasi, dan dalam hal ini guru menggunakan berbagai media yang sesuai, misalnya *tape recorder*, gambar, peragaan, dan sebagainya (Sudrajat, 2011 : 33)

Istilah *Direct Instruction* digunakan oleh beberapa peneliti untuk merujuk pada suatu model pembelajaran yang terdiri dari penjelasan guru mengenai konsep atau keterampilan baru siswa. Penjelasan ini dilanjutkan dengan meminta siswa menguji pemahaman mereka dengan melakukan praktik terstruktur, praktik dibawah bimbingan guru dan praktik mandiri. Inti dari model ini adalah aktivitas praktik.

c. Langkah-langkah Model Pembelajaran langsung

Menurut Shoimin (2014 : 64-65) pada model pembelajaran langsung (*direct instruction*) terdapat lima fase yang sangat penting. Sintaks model tersebut disajikan dalam lima tahap antara lain:

- 1) Fase orientasi/menyampaikan tujuan
- 2) Fase presentasi/demonstrasi
- 3) Fase latihan terbimbing
- 4) Fase mengecek pemahaman atau memberikan umpan balik
- 5) Fase latihan mandiri

Tahap-tahap pada model pembelajaran langsung disusun berdasarkan tahap pendahuluan yaitu pada fase orientasi atau menyampaikan tujuan pembelajaran. selanjutnya adalah tahap memberikan materi dengan presentasi atau demonstrasi, dan latihan terbimbing. Sebagai tahap penutup yaitu mengecek kembali pemahaman siswa dan member umpan balik serta memberikan latihan mandiri.

1. Ketuntasan Indikator Hasil Belajar dan Tes Hasil Belajar

Ketuntasan Indikator Hasil Belajar adalah proporsi yang merupakan perbandingan jumlah peserta didik yang mencapai indikator dengan jumlah keseluruhan peserta didik yang diukur dengan tes hasil belajar. Ketuntasan belajar setiap indikator yang telah ditetapkan dalam suatu kompetensi dasar berkisar antara 0-100%. Kriteria ideal untuk masing-masing indikator $\geq 75\%$. Ketuntasan Hasil Belajar adalah proporsi yang merupakan perbandingan skor tes hasil belajar (THB) yang diperoleh setiap siswa dibagi dengan skor maksimum tes hasil

belajar. Menurut Depdikbud, Hasil belajar peserta didik dikatakan tuntas bila proporsi mencapai $P \geq 0,75$. Menurut Depdikbud suatu kelas dikatakan tuntas belajarnya (ketuntasan klasikal) jika dalam kelas tersebut terdapat $\geq 85\%$ peserta didik yang telah tuntas belajarnya. (Trianto, 2009: 241)

Djamarah (Supardi, 2015: 5-7) mengatakan untuk mengetahui keberhasilan belajar dapat dilihat dari daya serap peserta didik dan perilaku yang tampak pada peserta didik.

1. Daya serap yaitu tingkat penguasaan bahan pelajaran yang disampaikan oleh pendidik dan dikuasai oleh peserta didik secara individual atau kelompok
2. Perubahan dan pencapaian tingkah laku sesuai yang digariskan dalam kompetensi dasar atau indikator pembelajaran dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak bisa menjadi bisa, dari yang tidak kompeten menjadi kompeten.

Meskipun begitu adapula beberapa indikator lain yang digunakan dalam mengukur keberhasilan belajar yaitu :

1. Hasil belajar yang dicapai peserta didik.

Hasil belajar yang dimaksud adalah pencapaian prestasi belajar yang dicapai peserta didik dengan kriteria atau nilai yang ditetapkan baik menggunakan penilaian acuan patokan maupun penilaian acuan Norma.

2. Proses pembelajaran.

Hasil belajar yang dimaksud adalah prestasi belajar yang dicapai peserta didik dibandingkan antara sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan pembelajaran atau diberikan pengalaman belajar. Penilaian, tes dan evaluasi terhadap proses belajar tidak hanya terbatas pada membandingkan nilai awal dengan nilai akhir peserta didik, akan tetapi juga menilai segala aktivitas peserta didik dalam melakukan kegiatan dan pengalaman belajar, baik keaktifan dalam mengajukan pertanyaan terhadap permasalahan atau materi pelajaran, menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pendidik maupun peserta didik, minat, semangat dan gairah serta motivasi belajar, sikap terhadap materi pelajaran dan kegiatan pembelajaran serta tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh pendidik.

Menurut Usman (Jihad, 2012: 14) hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik sangat erat kaitannya dengan rumusan tujuan instruksional yang direncanakan pendidik sebelumnya yang dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yakni domain kognitif, afektif, dan psikomotor.

a) Domain kognitif

Anderson dan Krathwol membuat kategori dan proses kognitif kemampuan manusia, yang merupakan revisi dari taksonomi Bloom, sebagai berikut:

- 1) Mengingat (C1), yaitu kemampuan manusia berupa kemampuan untuk memanggil kembali pengetahuan yang relevan yang tersimpan

di dalam memori jangka panjang (*long-term memory*). Ada dua macam kemampuan ini, yaitu kemampuan memanggil/mengingat dan kemampuan mengenal (mengidentifikasi).

- 2) Memahami (C2), seseorang dapat dikatakan memahami bila dia mampu membangun pengertian dari pesan pembelajaran dalam bentuk komunikasi lisan tertulis maupun gambar. Terdapat tujuh kategori memahami mulai dari yang paling rendah sampai ke yang paling tinggi. Tujuh kategori tersebut adalah: interpretasi, memberi contoh, klasifikasi, membuat rangkuman atau abstrak, membuat inferensi, membandingkan, dan menjelaskan.
- 3) Menerapkan (C3) merupakan kemampuan seseorang untuk melakukan atau menggunakan suatu prosedur pada situasi baru yang disediakan. Terdapat dua kategori menerapkan yaitu: *Executing* (melakukan) dan *Implementing* (menggunakan).
- 4) Menganalisa (C4) adalah kemampuan seseorang untuk mengurai suatu material menjadi bagian-bagian penyusunnya dan dapat menentukan bagaimana masing-masing bagian berhubungan satu sama lain untuk membangun suatu struktur atau untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Menganalisis terdiri dari tiga kategori yaitu: membedakan, mengorganisasikan, dan dekonstruksi atau mencirikan.
- 5) Sintesis (C5) adalah kemampuan seseorang untuk membuat keputusan berdasarkan kriteria atau standar. Terdapat dua kategori evaluasi yaitu mengecek dan mengkritisi.

6) Menciptakan (C6), adalah kemampuan seseorang untuk menggabungkan unsur-unsur secara bersama-sama sehingga koheren atau dapat berfungsi. Menciptakan juga merupakan kemampuan seseorang untuk mengenali unsur-unsur ke dalam pola atau struktur baru. Ada tiga kategori mencipta yaitu *generating* (berhipotesis), *planing* (membuat rencana), dan *producing* (menghasilkan).

b) Domain Kemampuan Sikap (*affective*)

Domain afektif merupakan aspek yang berhubungan dengan perhatian, sikap, penghargaan, nilai, perasaan, dan emosi. Aspek afektif menurut Bloom terdiri dari lima kategori yakni:

- 1) Penerimaan (A1), aspek ini mengacu pada kesediaan menerima dan menaruh perhatian terhadap nilai tertentu, seperti kesediaan menerima norma-norma disiplin yang berlaku di sekolah.
- 2) Merespon (A2), aspek ini mengacu pada kecenderungan memperlihatkan reaksi terhadap norma tertentu, menunjukkan kesediaan dan kerelaan untuk merespon, serta merasakan kepuasan dalam merespon.
- 3) Menghargai (A3), aspek ini mengacu pada kecenderungan menerima suatu norma tertentu dan menghargai suatu norma.
- 4) Organisasi (A4), aspek ini mengacu pada proses membentuk sikap tentang suatu nilai serta menyusun suatu sistem nilai-nilai dalam dirinya.

- 5) Pola hidup (A5), aspek ini mengacu pada proses mewujudkan nilai-nilai dalam pribadi sehingga merupakan watak, di mana norma itu tercermin dalam pribadinya.
- c) Ranah psiomotorik.

Merupakan aspek yang berhubungan dengan keterampilan motorik, manipulasi benda atau kegiatan yang memerlukan koordinasi saraf dan koordinasi badan. Aspek psikomotor terdiri dari 7 kategori yaitu:

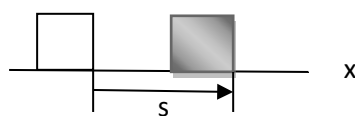
- 1) Persepsi (P1), penggunaan alat untuk memperoleh kesadaran akan suatu objek atau gerakan dan mengalihkan ke dalam perbuatan.
- 2) Kesiapan (P2), aspek ini mengacu pada kesiapan memberikan respon secara mental, fisik, maupun perasaan untuk suatu kegiatan.
- 3) Respon terbimbing (P3), mengacu pada pemberian respon perilaku gerakan yang diperlihatkan dan didemonstrasikan sebelumnya.
- 4) Mekanisme (P4), aspek ini mengacu pada keadaan di mana respon fisik yang dipelajari telah menjadi suatu kebiasaan.
- 5) Respon yang kompleks (P5), aspek ini mengacu pada penampilan perilaku atau gerakan yang cukup rumit dengan terampil
- 6) Penyesuaian pola gerakan (P6), aspek ini mengacu pada kemampuan menyesuaikan respon atau perilaku gerakan dengan situasi yang baru.
- 7) Organisasi (P7), aspek ini mengacu pada kemampuan menampilkan pola-pola gerak yang baru yang dilakukan atas inisiatif sendiri.

2. Materi Pokok Usaha Dan Energi

A. Usaha

Dalam fisika, usaha mempunyai definisi yang lebih jelas. Dengan menggunakan definisi ini, kita akan menemukan bahwa dalam setiap gerak, tidak peduli sesulit apa total usaha yang dikerjakan pada partikel oleh semua gaya yang bekerja padanya sama dengan perubahan energi kinetiknya, besaran yang berhubungan dengan laju partikel. Definisi ahli fisika tentang usaha didasarkan pada pengamatan sebuah benda yang bergerak dengan perpindahan sebesar s di sepanjang garis lurus. Sementara benda bergerak, gaya konstan sebesar F bekerja pada benda tersebut dalam arah yang sama dengan arah perpindahan. Maka kita dapat mendefinisikan usaha (work) W yang dilakukan oleh gaya konstan F yang bekerja pada benda dalam kondisi tersebut adalah :

$$W = Fs \text{ (gaya konstan dalam arah perpindahan garis lurus) } (1)$$



Gambar 2.1 Kerja yang dilakukan oleh sebuah gaya

Gambar di atas menunjukkan bahwa ketika suatu gaya konstan F bekerja dalam arah yang sama dengan perpindahan s , kerja yang dilakukan oleh gaya adalah $W = Fs$

Usaha yang dikenakan pada benda akan lebih besar jika salah satu dari antara gaya atau perpindahan s lebih besar, sesuai dengan pengamatan di atas.

Contoh.

Steve mencoba membuat Elyne terkesan dengan mobil barunya, akan tetapi mesinnya mati di tengah persimpangan. Sementara Elyne menyetir, Steve mendorong mobilnya 19 m untuk keluar dari persimpangan. Jika dia mendorong searah dengan arah gerak mobil dengan gaya konstan 210 N, berapa usaha yang dilakukannya pada mobil tersebut ?

Penyelesaian

$$W = F s = (210 \text{ N})(19 \text{ m}) = 4,0 \times 10^3 \text{ J}$$

Dari contoh tersebut, Steve mendorong mobil searah dengan tujuan kepergiannya. Bagaimana jika dia mendorong dengan sudut θ terhadap perpindahan mobilnya ? hanya komponen gaya yang searah dengan arah gerak mobil, $(210 \text{ N}) \cos \theta$, saja yang berpengaruh terhadap gerak mobil. Ketika gaya F dan perpindahan s mempunyai arah yang berbeda, kita ambil komponen F dalam arah perpindahan s , dan kita definisikan usaha sebagai hasil dari komponen ini dan besar perpindahan. Komponen F dalam arah s adalah $F \cos \theta$, sehingga :

$$W = F s \cos \theta \text{ (gaya konstan, perpindahan garis lurus)} \quad (2)$$

Kita asumsikan bahwa F dan θ konstan selama perpindahan. Jika $\theta = 0$, dan F dan s dalam arah yang sama, maka $\cos \theta = 1$, dan kita kembali pada persamaan (1).

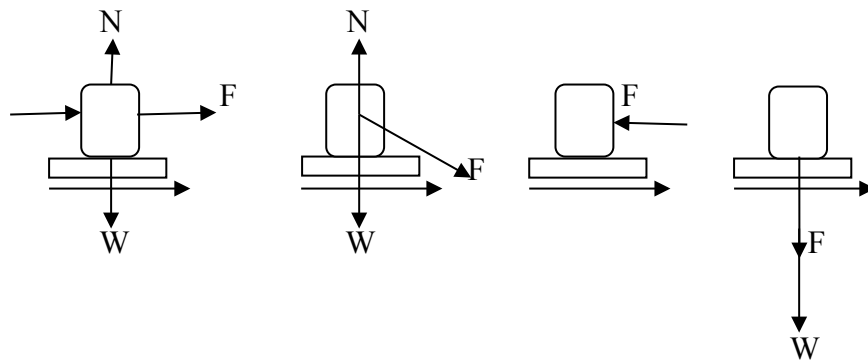
Persamaan (2) mempunyai bentuk hasil kali skalar dari dua vektor, seperti pada subbab sebelumnya : $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = AB \cos \theta$. Kita dapat menuliskan persamaan (2) lebih singkat seperti :

$$W = \mathbf{F} \cdot \mathbf{s} \text{ (gaya konstan, perpindahan garis lurus)} \quad (3)$$

Usaha adalah besaran skalar, meskipun dihitung dengan menggunakan dua besaran vektor (gaya dan perpindahan). Suatu gaya 5 N ke arah timur yang bekerja pada sebuah benda yang bergerak 6 m ke timur melakukan kerja yang tepat sama dengan kerja yang dilakukan oleh gaya 5 N ke arah utara yang bekerja pada sebuah benda yang bergerak 6 m ke arah utara. Usaha dapat bernilai positif, negatif, atau nol. Hal ini merupakan cara yang sangat mendasar di mana usaha dalam fisika didefinisikan berbeda definisi usaha sehari-hari. Pada saat usaha mempunyai sebuah komponen dalam arah yang sama dengan perpindahan (θ antara 0 dan 90°), $\cos \theta$ dalam persamaan (2) adalah positif dan usaha W adalah positif. Pada saat gaya mempunyai sebuah komponen yang berlawanan dengan perpindahan (θ antara 90° dan 180°), $\cos \theta$ adalah negatif dan usaha W adalah negatif. Pada saat gaya tegak lurus terhadap perpindahan, $\theta = 90^\circ$, dan usaha yang dilakukan oleh gaya adalah nol.

B. Usaha dan Energi Kinetik

Kerja total yang dilakukan pada sebuah benda oleh gaya-gaya luar berkaitan dengan perpindahan benda, dengan kata lain berkaitan dengan perubahan-perubahan posisinya. Akan tetapi kerja total juga berkaitan dengan perubahan laju benda. Untuk melihat ini, perhatikan gambar berikut, yang menunjukkan beberapa contoh tentang sebuah balok yang meluncur pada meja yang licin. Gaya yang bekerja pada balok adalah berat w , gaya normal n , dan gaya F yang diberikan pada benda oleh tangan.



Gambar 2.2 Sebuah balok meluncur pada meja licin

Gambar di atas menunjukkan sebuah balok meluncur pada meja licin. (a) Gaya total menyebabkan laju meningkat dan melakukan kerja positif. (b) Sekali lagi gaya total menyebabkan laju meningkat dan melakukan kerja positif. (c) Gaya total berlawanan dengan perpindahan, menyebabkan laju menurun, dan melakukan kerja negatif. (d) Gaya total nol dan tidak melakukan kerja, serta laju konstan

Dalam gambar (a) gaya total pada balok berada dalam arah gerakannya. Dari hukum kedua Newton, ini berarti laju balok meningkat; dari persamaan 1 ini berarti usaha total W_{tot} yang dilakukan pada balok adalah positif. Kerja total juga positif dalam gambar (b), tetapi hanya komponen $F \cos \theta$ saja yang mempunyai andil terhadap W_{tot} . Balok kembali bertambah cepat, dan komponen gaya yang sama $F \cos \theta$ ini yang menyebabkan percepatan. Kerja total adalah negatif dalam gambar (c) karena gaya total berlawanan dengan perpindahan; dalam kasus ini balok makin lambat. Gaya total adalah nol dalam gambar (d), sehingga laju balok tetap sama dan kerja total yang dilakukan pada balok adalah nol. Kita dapat menyimpulkan bahwa saat

sebuah partikel mengalami perpindahan, partikel tersebut bertambah cepat jika $W_{\text{tot}} > 0$, makin lambat jika $W_{\text{tot}} < 0$, dan lajunya tetap sama jika $W_{\text{tot}}=0$.

Sebuah partikel dengan massa m yang bergerak disepanjang sumbu x di bawah usaha gaya total konstan dengan besar F yang arahnya terletak di sepanjang sumbu x positif. Percepatan partikel tersebut konstan dan didapatkan dari hukum kedua Newton, $F = ma$. Misalkan laju berubah dari v_1 ke v_2 ketika partikel melakukan perpindahan $s = x_2 - x_1$ dari titik x_1 ke x_2 . Dengan menggunakan persamaan percepatan konstan, dan mengganti v_0 dengan v_1 , v dengan v_2 , dan $(x-x_0)$ dengan s , kita dapatkan :

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

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

jika kita mengalikan persamaan ini dengan m dan mengganti ma dengan gaya total F , kita dapatkan :

$$F = ma = m \frac{v_2^2 - v_1^2}{2s}$$

Dan

$$Fs = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (4)$$

Hasil kali Fs adalah usaha yang dilakukan oleh gaya total F dan akibatnya sama dengan kerja total W_{tot} yang dilakukan oleh semua gaya yang bekerja pada partikel. Besaran $\frac{1}{2}mv^2$ dinamakan **energi kinetik** K dari partikel :

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad (\text{definisi energi kinetik})$$

Energi kinetik partikel adalah besaran skalar; energi itu bergantung hanya pada massa dan laju partikel, tidak pada arah gerak. Sebuah mobil (dilihat sebagai sebuah partikel) mempunyai energi kinetik yang sama ketika melaju ke utara pada 10 m/s dengan ketika melaju ke timur pada 10 m/s. Energi kinetik tidak pernah negatif dan akan nol hanya jika partikel berhenti.

Kita dapat menginterpretasi persamaan (4) dalam usaha dan energi kinetik.

Suku pertama pada sisi kanan persamaan (4) adalah $K_2 = \frac{1}{2}mv^2$, energi kinetik akhirpartikel (yaitu setelah perpindahan). Suku kedua adalah energi kinetik awal $K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$, dan selisih antara keduanya adalah perubahan energi kinetik. Sehingga persamaan (4) menyatakan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya total pada partikel sama dengan perubahan energi kinetik partikel :

$$W_{\text{tot}} = K_2 - K_1 = \Delta K \quad (\text{teorema usaha-energi})$$

C. Energi Potensial Gravitasi

Suatu partikel dapat mengalami pertambahan atau pengurangan energi kinetik karena partikel tersebut berinteraksi dengan benda lain yang melakukan gaya padanya. Ketika sebuah benda jatuh tanpa hambatan udara, maka energi potensial gravitasi akan berkurang, dan energi kinetik benda akan bertambah. Tetapi pada materi sebelumnya kita menggunakan teorema usaha energi untuk menyimpulkan bahwa energi kinetik benda yang jatuh tersebut bertambah karena gaya gravitasi bumi (berat benda) melakukan usaha pada bumi.

Ada sebuah benda bermassa m bergerak sepanjang sumbu y (vertikal). Gaya yang bekerja pada benda tersebut adalah berat, sebesar $w = mg$, dan gaya-gaya lainnya yang mungkin muncul; dinamakan jumlah vektor (resultan) dari gaya-gaya lain yang muncul sebagai F_{lain} . Kita asumsikan bahwa benda berada cukup dekat dengan permukaan bumi sehingga berat benda akan konstan. Kita akan mencari usaha yang dilakukan berat benda ketika sebuah benda jatuh dari ketinggian y_1 di atas titik asal ke ketinggian y_2 yang lebih rendah. Gaya berat dan perpindahan benda pada arah yang sama sehingga usaha W_{grav} yang bekerja pada benda oleh gaya berat merupakan kerja positif :

$$W_{\text{grav}} = Fs = w (y_1 - y_2) = mgy_1 - mgy_2 \quad (7)$$

Persamaan ini juga memberikan hasil yang benar ketika benda bergerak naik dan y_2 lebih besar dari y_1 . Dalam kasus tersebut $y_1 - y_2$ negatif dan W_{grav} negatif karena gaya berat dan perpindahan saling berlawanan arah. Persamaan (7) memperlihatkan bahwa W_{grav} dapat dinyatakan dalam besaran mgy pada awal dan akhir perpindahan. Besaran ini merupakan perkalian gaya berat mg dengan ketinggian y di atas titik pusat koordinat, ini dinamakan energi potensial gravitasi, U :

$$U = mgy \quad (\text{energi potensial gravitasi}) \quad (8)$$

Nilai awalnya adalah $U_1 = mgy_1$ dan nilai akhirnya $U_2 = mgy_2$. Perubahan U adalah pengurangan nilai akhir dengan nilai awal, atau $\Delta U = U_2 - U_1$. Kita dapat menyatakan usaha W_{grav} yang dikerjakan oleh gaya gravitasi selama perpindahan dari titik y_1 ke y_2 , sebagai berikut :

$$W_{\text{grav}} = U_1 - U_2 = -(U_2 - U_1) = \Delta U \quad (9)$$

D. Kekekalan Energi Mekanik

Untuk melihat dalam hal apa saja energi potensial gravitasi berguna, kita asumsikan hanya gaya berat yang bekerja pada suatu benda, sehingga $F_{\text{lain}} = 0$. Benda tersebut kemudian jatuh bebas tanpa hambatan udara, dan dapat bergerak ke bawah atau ke atas. Anggaplah laju benda pada titik y_1 adalah v_1 dan y_2 adalah v_2 . Teorema usaha energi menyatakan bahwa usaha total yang dilakukan pada sebuah benda sama dengan perubahan energi kinetik benda tersebut; $W_{\text{tot}} = \Delta K = K_1 - K_2$. Jika hanya gaya gravitasi yang bekerja pada benda, maka dari persamaan (9), $W_{\text{tot}} = W_{\text{grav}} = -\Delta = U_1 - U_2$.

Dengan menyamakan kedua persamaan terakhir, diperoleh :

$$\Delta K = -\Delta U \text{ atau } K_2 - K_1 = U_1 - U_2$$

Yang dapat dituliskan sebagai :

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \quad (10)$$

Atau

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgy_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgy_2 \quad (11)$$

Besaran yang selalu memberikan nilai yang sama dinamakan besaran yang kekal. Ketika hanya gaya gravitasi yang bekerja, maka energi mekanik total akan konstan jadi energi tersebut kekal. Hal ini merupakan contoh dari kekekalan energi mekanik.

E. Energi Potensial Elastisitas

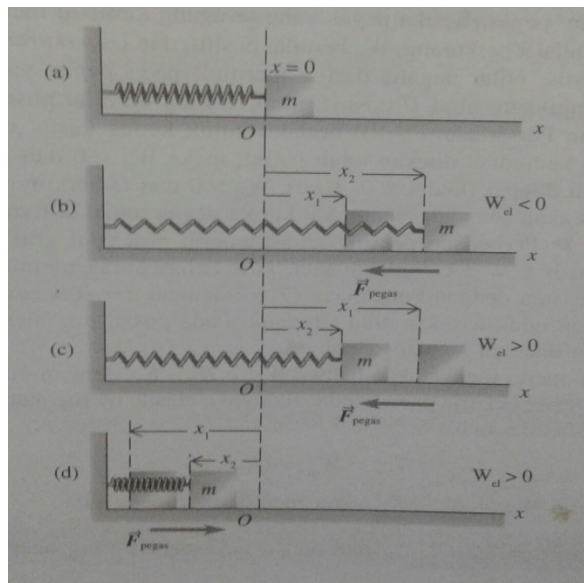
Ketika sebuah mobil pada jalan rel melaju menabrak bemper pegas di ujung lintasan, pegas tertekan dan menyebabkan mobil terhenti. Jika tidak

ada gaya gesek, pegas akan meregang kembali dan mobil bergerak menjauh dengan laju yang sama dan arah berlawanan. Selama interaksi dengan pegas, energi kinetik mobil telah diubah dan disimpan dalam bentuk deformasi elastis pegas. Hal sejenis terjadi pada sebuah karet katapel. Usaha dilakukan pada karet oleh gaya yang meregangkannya, dan usaha tersebut akan disimpan dalam karet sampai anda melepaskannya. ketika karet katapel dilepaskan ia akan memberikan energi kinetik pada peluru.

Kita akan menganalisis energi seperti energi potensial gravitasi. Kita mulai dengan usaha yang dilakukan oleh gaya elastis (pegas) dan kemudian menggabungkannya dengan teorema usaha energi. Perbedaannya adalah energi potensial gravitasi merupakan sifat bersama antara benda dan bumi, sedangkan energi potensial elastis hanya disimpan di dalam pegas.

Dalam gambar di bawah ini menunjukkan pegas ideal dengan bagian ujung kiri pegas statis dan bagian yang kanannya fikatkan dengan sebuah balok dengan massa m yang dapat bergerak sepanjang sumbu x . Pada gambar (a) balok berada pada posisi $x = 0$, saat pegas tidak tertekan atau teregang. Kita gerakkan balok ke salah satu bagian, yang menghasilkan tekanan atau regangan pada pegas dan kemudian melepaskannya. Usaha yang harus dilakukan pada pegas untuk memindahkan satu ujung dari perpanjangan x_1 ke perpanjangan lain x_2 adalah :

$$W = \frac{1}{2}kx_2^2 - \frac{1}{2}kx_1^2 \text{ (usaha yang dilakukan pada pegas)}$$



Gambar di samping menunjukkan (a) sebuah balok dikaitkan pada sebuah pegas dalam keadaan setimbang ($x = 0$) pada permukaan horizontal. (b) ketika balok bergerak dari x_1 positif ke x_2 positif, $x_2 > x_1$, pegas melakukan usaha negatif saat ditarik. (c) ketika balok bergerak dari x_1 positif ke x_2 positif, $x_2 < x_1$, pegas akan mengendur dan melakukan usaha positif. (d) ketika balok bergerak dari x_1 negatif ke x_2 yang kurang negatif, pegas yang tertekan menjadi mengendur dan kembali melakukan kerja positif

Gambar 2.3 Sebuah balok dikaitkan pada pegas

Di mana k merupakan konstanta pegas. Jika sebuah pegas kita regang lebih jauh, maka kita telah melakukan kerja positif pada pegas; sedangkan jika kita lepaskan pegas tersebut setelah kita regangkan dengan mempertahankan salah satu ujungnya agar tetap pada posisinya, maka kita telah melakukan usaha negatif. Kita juga melihat bahwa persamaan untuk usaha di atas masih berlaku jika pegas dalam keadaan ditekan, bukan ditarik, sehingga x_1 atau x_2 atau keduanya negatif. Dari hukum ketiga Newton, kedua besaran usaha akan negatif satu sama lain. Dengan mengubah tanda pada persamaan di atas, kita menemukan bahwa dalam perpindahan dari x_1 ke x_2 , pegas melakukan sejumlah usaha W_{el} yang diberikan oleh

$$W_{el} = \frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2 \text{ (usaha yang dilakukan oleh pegas)}$$

F. Gaya Konservatif dan Gaya Nonkonservatif

Sebuah gaya yang mampu menghasilkan perubahan dua arah antara energi kinetik dan energi potensial dinamakan gaya konservatif. Ada dua contoh gaya konservatif : gaya gravitasi dan gaya pegas. Ciri penting dari gaya konservatif adalah kerja yang dihasilkannya selalu reversibel (dapat diubah kembali ke asalnya). Apapun yang kita simpan ke dalam bank energi dapat kita ambil tanpa ada yang hilang. Aspek penting lain dari gaya konservatif adalah bahwa sebuah benda dapat berpindah dari titik 1 ke titik 2 dengan berbagai lintasan. Oleh karena itu, bila sebuah benda tetap berada dekat dengan permukaan bumi, gaya gravitasi mg tidak tergantung pada ketinggian, dan usaha yang dilakukan oleh gaya ini hanya tergantung pada perubahan tinggi. Jika benda berada pada lintasan tertutup, titik awal dan titik akhir berada pada titik yang sama, maka usaha total yang dilakukan oleh gaya gravitasi akan selalu bernilai nol.

Usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif selalu memiliki sifat-sifat berikut ini :

1. Dapat selalu dinyatakan sebagai perbedaan antara nilai awal dengan nilai akhir dari fungsi energi potensial
2. Bersifat reversibel (bisa bolak-balik)
3. Tidak tergantung pada lintasan benda dan hanya tergantung pada titik awal dan titik akhir lintasan
4. Ketika titik awal dan titik akhir sama, usaha total yang dihasilkan sama dengan nol

Jika satu-satunya gaya yang melakukan usaha merupakan gaya konservatif, maka energi mekanik total $E = K + U$ akan konstan.

Sebuah gaya yang tidak konservatif dinamakan gaya nonkonservatif. Usaha yang dilakukan gaya nonkonservatif tidak dapat dinyatakan dalam fungsi energi potensial. Beberapa gaya nonkonservatif, seperti gesekan kinetik, atau hambatan udara, menyebabkan energi mekanik menjadi hilang atau berkurang: gaya jenis ini dinamakan gaya disipasi. Terdapat juga gaya nonkonservatif yang menaikkan energi mekanik. Sebagai contoh adalah pecahan hasil ledakan sebuah bom di mana pecahan tersebut terbang dengan energi kinetik yang sangat besar, karena reaksi kimia antara serbuk kimia dengan oksigen. Gaya yang dihasilkan oleh reaksi kimia ini nonkonservatif karena prosesnya tidak reversibel.

G. Daya

Definisi dari usaha tidak mengambil acuan terhadap jalannya waktu. Jika anda mengangkat beban seberat 400 N melalui jarak vertikal 0,5 m dengan kecepatan konstan, Anda melakukan usaha sebesar $(400 \text{ N})(0,5 \text{ m}) = 200 \text{ J}$, tidak peduli anda akan menghabiskan waktu 1 detik, 1 jam, atau 1 tahun untuk melakukan hal itu. Tapi seringkali kita ingin tahu seberapa cepat usaha dilakukan. Kita menggambarkan ini dalam bentuk daya. Dalam percakapan sehari-hari kata “daya” sering diartikan sebagai energi atau gaya. Dalam fisika digunakan definisi yang lebih presisi : daya(power) adalah laju waktu di mana usaha dilakukan. Seperti usaha dan energi, daya adalah besaran skalar.

Ketika jumlah usaha ΔW dilakukan selama selang waktu Δt , usaha rata-rata yang dilakukan per satuan waktu atau daya rata-rata P_{rt} didefinisikan sebagai :

$$P_{rt} = \frac{\Delta W}{\Delta t} \quad (\text{daya rata-rata}) \quad (5)$$

Laju usaha yang dilakukan mungkin saja tidak konstan. Bahkan ketika laju tersebut berubah-ubah, kita dapat mendefinisikan daya sesaat P sebagai limit dari hasil bagi dalam persamaan (5) pada saat Δt mendekati nol :

$$P = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{dW}{dt} \quad (\text{daya sesaat}) \quad (6)$$

Satuan SI dari daya adalah **watt** (W). Satu watt sama dengan satu joule/sekon ($1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$). Kilowatt ($1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}$) dan megawatt ($1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$) juga biasa digunakan. Dalam sistem Inggris, usaha dinyatakan dalam foot-pound, dan satuan daya adalah foot-pound/sekon. Satuan yang lebih besar disebut horsepower/tenaga kuda (hp) yang juga digunakan :

$$1 \text{ hp} = 550 \text{ ft.lb/s} = 33.000 \text{ ft.lb/min}$$

Dengan kata lain, sebuah motor 1 hp yang bekerja pada beban penuh melakukan 33.000 ft.lb usaha setiap menit. Sebuah faktor konversi yang berguna adalah :

$$1 \text{ hp} = 746 \text{ W} = 0,746 \text{ kW}$$

Atau 1 horsepower sama dengan kira-kira $\frac{3}{4}$ kilowatt.

Watt adalah satuan yang biasa digunakan untuk daya listrik; bola lampu 100 W mengkonversi 100 J energi listrik ke dalam bentuk cahaya dan panas tiap detik. Tetapi tidak ada sifat tertentu tentang watt atau

kilowatt. Bola lampu dapat menggunakan satuan horsepower, dan beberapa pabrik mobil menggunakan satuan kilowatt pada mesinnya ketimbang horsepower.

Satuan daya dapat digunakan untuk mendefinisikan satuan baru dari usaha atau energi. Kilowatt-hour (kWh) adalah satuan komersial yang umum pada energi listrik. Satu kilowatt-hour adalah usaha total yang dilakukan dalam 1 jam (3600 s) ketika dayanya sebesar 1 kilowatt (10^3 J/s), sehingga :

$$1 \text{ kWh} = (10^3 \text{ J/s})(3600 \text{ s}) = 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 3.6 \text{ MJ}$$

Kilowatt-hour adalah satuan usaha atau energi, bukan daya.

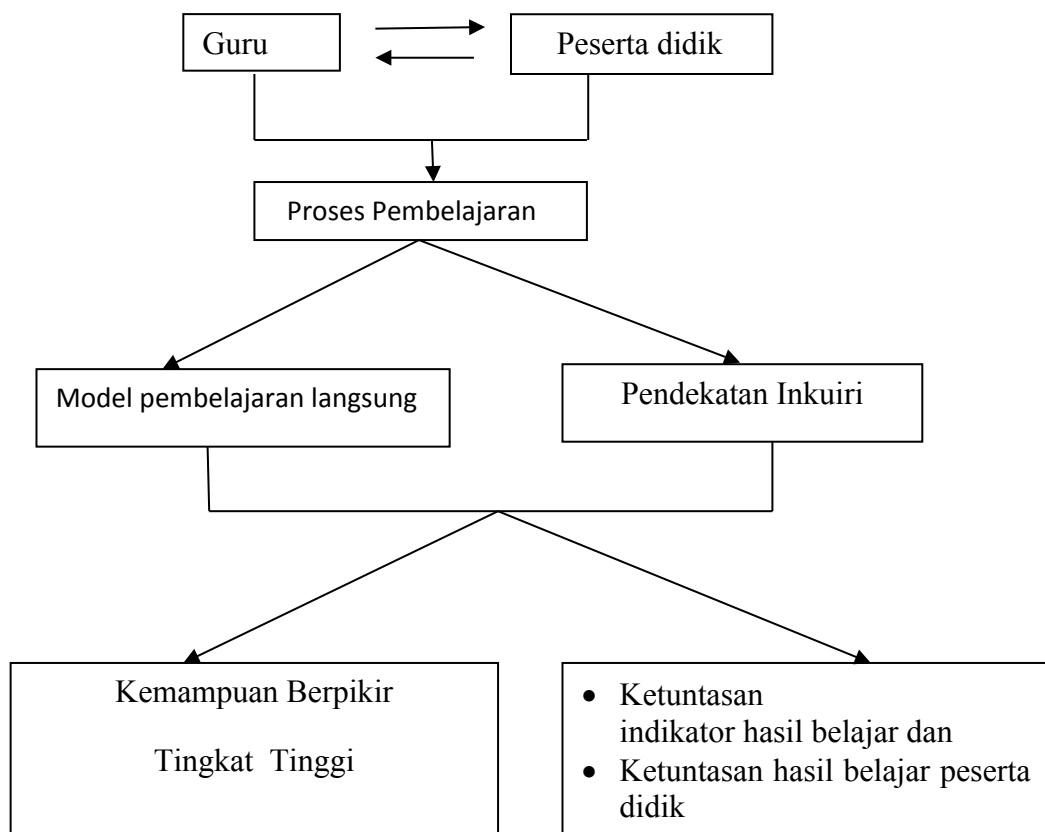
B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Ada hasil penelitian yang relevan dengan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA melalui penggunaan model belajar inkuiri

1. Menurut Frederikus Harianto :
 - a. Guru mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dengan baik melalui pembelajaran yang menerapkan pendekatan inkuiri pada mata pelajaran fisika pokok bahasan usaha dan energi untuk siswa kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.
 - b. Indikator hasil belajar yang disiapkan dalam kegiatan pembelajaran semua tuntas dengan proporsi ketuntasan untuk indikator hasil belajar produk 0,84 dan indikator hasil belajar 0,94.

- c. Hasil belajar siswa adalah tuntas dinilai dari beberapa aspek belajar dan hasilnya adalah tingkat pencapaian untuk aspek afektif 0,90 dan aspek psikomotorik 0,91
- d. Respon siswa adalah baik atau positif dan siswa memiliki minat yang sangat tinggi untuk mengikuti kegiatan pembelajaran

C. Kerangka Bepikir



Gambar 2.4 kerangka berpikir

Dalam meningkatkan mutu pendidikan telah melakukan berbagai upaya untuk memaksimalkan pencapaian hasil belajar diantaranya dengan menggunakan metode pembelajaran, tetapi pendidik masih enggan untuk melakukan model pembelajaran inkuiri.

Dalam pembelajaran fisika terdapat banyak permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Dari teori belajar yang telah diuraikan di depan, pembelajaran yang baik adalah pembelajaran penemuan dan pembelajaran bermakna. Maka dari itu peneliti mengusungkan penelitian peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui strategi pembelajaran inkuiri. Dalam penelitian ini diharapkan peserta didik dapat memahami materi fisika dengan baik dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

D. Hipotesis Penelitian

a. Hipotesis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik melalui strategi pembelajaran inkuiri antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik melalui strategi pembelajaran inkuiri antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Hipotesis hasil belajar kognitif

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.