

**PENANAMAN KONSEP USAHA DAN ENERGI MELALUI
MODEL PENGAJARAN BERDASARKAN MASALAH
(Indikator Kaitan Usaha dengan Perubahan Energi Mekanik)**

A. Latar Belakang

Fisika adalah suatu ilmu yang mencrangkan gejala-gejala alam sesederhana- sederhananya dan mencari hubungan antara kenyataan-kenyataan yang ada di alam. Ilmu fisika adalah ilmu yang mencoba menjelaskan tentang keadaan yang dijumpai sehari-hari. Misalnya gerak benda, bagaimana seseorang bisa melihat benda, sifat suatu benda, dan lain-lain- Dari pengertian fisika ini terlihat bahwa pelajaran fisika merupakan pelajaran tentang kejadian dalam alam yang memungkinkan untuk dilakukan-percobaan, pengukuran apa yang didapat, penelitian, penyajiannya secara matematis berdasarkan aturan tertentu.

Pelajaran fisika bagi kebanyakan siswa membingungkan, pada hal fisika itu sederhana dan menyenangkan. Melalui pelajaran fisika akan memberikan pengertian tentang banyak hal yang melekat dalam kehidupan sehari-hari yang sangat konkrit dan nyata keberadaannya. Tetapi kesan yang timbul di sebagian besar siswa tidaklah demikian. Jika ditanyakan kepada siswa sekolah menengah di Indonesia (SMP maupun SMA) tentang pelajaran apa yang dianggap paling sulit umumnya sebagian besar menjawab fisika. Jika pertanyaan kemudian dilanjutkan mengapa fisika menjadi pelajaran yang dianggap paling sulit dipahami barangkali jawabannya adalah karena dalam pelajaran fisika sangat banyak hal abstrak yang harus dipahami, banyak rumus yang harus dihapal.

Bergesernya cara pengajaran fisika ke arah yang lebih bersifat abstrak ini disebabkan oleh banyak faktor, salah satu faktor pengajar, misalnya, kreativitas, serta sasaran yang ditetapkan dalam pengajaran fisika- Pengajaran fisika di sekolah lebih sering membahas teori dari buku pegangan yang digunakan, kemudian memberikan rumus-rumus, lalu memberikan contoh soal. Akibatnya ilmu fisika tereduksi menjadi bacaan dan siswa hanya dapat



**PENANAMAN KONSEP USAHA DAN ENERGI MELALUI
MODEL PENGAJARAN BERDASARKAN MASALAH**
(Indikator Kaitan Usaha dengan Perubahan Energi Mekanik)

A. Latar Belakang

Fisika adalah suatu ilmu yang meneliti gejala-gejala alam sesedehana-sederhana pun dan mencari hubungan antara kenyataan-kenyataan yang ada di alam. Ilmu fisika adalah ilmu yang mencoba menjelaskan tentang keadaan yang dijumpai sehari-hari. Misalnya gerak benda, bagaimana seseorang bisa melihat benda, sifat suatu benda, dan lain-lain. Dan pengertian fisika ini terlihat bahwa pelajaran fisika merupakan pelajaran tentang kejadian dalam alam yang memungkinkan untuk dilakukan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penelitian, penyajiannya secara matematis berdasarkan rumus tertentu.

Pelajaran fisika bagi kebanyakan siswa membingungkan, padahal fisika itu sederhana dan menyenangkan. Melalui pelajaran fisika akan memberikan pengertian tentang banyak hal yang melekat dalam kehidupan sehari-hari yang sangat konkret dan nyata keberadaannya. Tetapi kesan yang timbul di sebagian besar siswa tidaklah demikian. Jika ditanyakan kepada siswa sekolah menengah di Indonesia (SMP maupun SMA) tentang pelajaran apa yang dianggap paling sulit umumnya sebagian besar menjawab fisika. Jika pertanyaan kemudian dilanjutkan mengapa fisika menjadi pelajaran yang dianggap paling sulit dipahami jawabannya adalah karena dalam pelajaran fisika sangat banyak hal abstrak yang harus dipahami, banyak rumus, yang harus dihapal.

Bergesernya cara pengajaran fisika ke arah yang lebih bersifat abstrak ini disebabkan oleh banyak faktor, yaitu faktor pengajar, fasilitas, kreativitas, serta sasaran yang ditetapkan dalam pengajaran fisika. Pada fisika di sekolah lebih sering membahas teori dari buku pegangan yang digunakan, kemudian memberikan rumus-rumus, lalu memberikan contoh soal. Akibatnya ilmu fisika tereduksi menjadi bacaan dan siswa hanya dapat



membayangkan. Jika fenomena fisika yang sedang dibahas telah pernah dialami oleh siswa mungkin siswa akan dapat merekonstruksi kembali pemahaman yang lebih baik. Tapi bagaimana jika tidak? Inilah yang menyebabkan materi yang ingin disampaikan tidak mengenai sasaran. Faktor yang juga menjadi penyebab bergesernya paradigma pengajaran fisika. Hal ini disadari bahwa memang umumnya sarana, eksperimen fisika (laboratorium) hanya dijumpai di sekolah yang mempunyai anggaran cukup besar dan itu umumnya terdapat di sekolah-sekolah perkotaan. Hampir seluruh sekolah di daerah yang jauh dari kota besar akan kesulitan melengkapi kegiatan belajar mengajarnya dengan eksperimen yang mendukung penjelasan teori yang disampaikan di kelas. Rata-rata tidak dilengkapi dengan pengamatan, pengajaran fisika tidak beranjak dari hal yang sifatnya hanya dibayangkan saja. Pengajar fisika pun akan mengajar melalui "fisika kaput" murni. Sasaran ujian masuk perguruan tinggi yang hanya menuntut kemampuan kognitif siswa saja menyebabkan sulit juga mengkondisikan pengajar untuk tidak memberikan banyak soal latihan kepada siswa selama proses belajar. Tampaknya pemberian soal latihan bukan lagi sebagai sarana untuk melengkapi pemahaman tapi lebih ke arah strategi memperoleh jawaban secara cepat. Hal ini berpengaruh pada proses pengajaran fisika di sekolah dan pada akhirnya menjadikan fisika sebagai suatu pelajaran yang menakutkan, tidak distikailah, memberatkan, dan tidak aktual.

B. Masalah

Bertolak dari paparan yang sudah disampaikan dalam latar belakang dan dihubungkan dengan kenyataan yang dijumpai di lapangan memang menunjukkan adanya permasalahan dalam pembelajaran fisika. Sebagai contoh, rata-rata NEM fisika mahasiswa yang masuk ke Program Studi Pendidikan Fisika PMIPA FKIP UNRI untuk tahun pelajaran 2003/2004 kurang dari 6,5

Besbagai konsep fisika mulai kelas satu sampai kelas tiga SMA sarat dengan materi yang menuntut siswa untuk menguasainya, secara menyeluruh,



baik konsep fisiknya maupun tempaan matematika dalam menyelesaikan masalah-masalah perputungan dalam fisika. Salah satu konsep yang disajikan itu adalah "Usaha dan Energi". Dalam kurikulum SMA 2004 konsep ini terdiri dari tiga indikator, yaitu:

1. Memformulasikan hubungan antara gaya, energi, usaha, dan daya ke dalam bentuk persamaan.
2. Menunjukkan kaitan usaha dengan perubahan energi mekanik.
3. Memformulasikan konsep daya ke dalam bentuk persamaan dan kaitannya dengan usaha dan energi.

Konsep ini terlihat oleh penulis termasuk yang bermasalah dalam penguasaannya oleh siswa. Permasalahannya ini terantau oleh penulis saat-saat ketika mengasuh mata kuliah Telaah Kurikulum, banyak di antara mahasiswa mengalami kesulitan ketika mendapat tugas dalam menelaah konsep usaha dan energi. Mereka tidak bisa menganalisis secara mendalam sampai ke konsep dasar, baik untuk analisis materi pelajaran maupun analisis hots. Padahal mata kuliah Fisika Dasar I yang memuat konsep ini sudah mereka ambikan

Begitu juga ketika penulis mengasuh mata kuliah PPL I (Micro Teaching), pada saat mahasiswa mendapat, bahwa menyajikan materi usaha dan energi, umumnya mereka cenderung amok menuliskan rumus saja dan sedikit sekali memberikan contoh yang sesuai dengan konteks usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari. Jelaslah di sini bahwa penanaman konsep masih lemah. Penyajian materi oleh siswa hanya menggunakan pendekatan ekspositori murni dan dibantu dengan media charta-

Permasalahan selanjutnya dijumpai oleh penulis dalam penanaman konsep usaha dan energi ini adalah sewaktu penulis membimbing mahasiswa PPL 11, di sini penulis berjumpa dengan guru pamong bidang studi fisika. Sambil memperhatikan mahasiswa yang sedang mengajar tentang konsep usaha dan energi, penulis sempat berinteraksi dengan guru pamong. Dari informasi yang disampaikan terungkap bahwa di kelas beliau sendiri juga bermasalah dalam penguasaan konsep ini. Berdasarkan pengakuan beliau, pembelajaran konsep usaha dan energi memang diberikan melalui pendekatan



ekspositori. Metode yang biasa dipakai ceramah, tanya jawab, dan pemberian tugas (PR).

C. Analisis Penyebab Masalah

Dari masalah yang sudah diungkapkan di atas, penulis akan mencoba menganalisis penyebab dari terdapatnya masalah tersebut. Penyebab timbulnya masalah-masalah tersebut adalah:

1. Pembelajaran masih berpusat kepada guru (*teacher center*) sehingga siswa menjadi pasif. Istilah *guru mencoreit siswa mencawww4* tetap terasa dalam pembelajarannya.
2. Rumus-rumus fisika yang sangat banyak dalam konsep usaha dan energi telah menjadi bahasa yang menakutkan siswa. Padahal rumus-rumus bukanlah esensi dari ilmu fisika itu sendiri. Penggunaan rumusan matematika dari suatu fenomena fisika adalah seperti halnya *mencaiWm* sesuatu dengan bahasa yang lain. Haman memang dalam fisika ftunakan simbol-simbol matematika sebagai bahasa yang universal. Untuk mengkomunikasikan ide dan menjelaskan suatu fenomena fisika.
3. Pendekatan pembelajaran yang bersifat "memberi tabu" menyebabkan siswa menjadi pasif. Peragaan dan percobaan sedertkana, tidak dilakukan dalam menanamkan konsep ilmu yang nantinya dapat menjelaskan dan mendukung paparan teori yang sudah ada. Alasan klise yang diungkapkan adalah alat-alat praktikum tidak cukup tidak ada, sehingga guru harus mencapai target minimum bidang studi. Padahal Yobannes Surya seorang pakar pendidikan fisika di Indonesia saat ini sedang berkeinginan bahwa dengan penyajian materi fisika melalui penurunn"amo"MAwhik akan berkesan kepada anak dan terasa "fisika" itu menjadi. suft
4. Siswa tidak dibawa ke in&UrWmya dalam konteks pembelajaran *W--dw* dan energi. Padahal siswa mungkin saja sudah mempunyai gagasan AM pikiran (*children ideals*) menyangkut konsep usaha dan energi. Dan hasil pengamatan terhadap beberapa mahasiswa dalam mata kuliah yang diksuh terkait dengan konsep usaha dan energi. Berta pantauan terhadap siswa

SMA (informasi guru fisika) masih memiliki miskonsepsi tentang konsep usaha dan energi.

D. Solari terhadap Kesulitan Penanaman Konsep Usaha dan Energi

Untuk mengatasi permasalahan yang muncul dalam penanaman konsep usaha dan energi, penulis mencoba mengembangkan perangkat pembelajaran ilmia dan energi melalui penerapan model pembelajaran berdasarkan masalah untuk satukah pertemuan. Oleh karena itu dalam konsep usaha dan energi terdapat tiga indikator, maka pengembangan perangkat pembelajaran ini dibuat untuk menunjukkan kaftan **antam usaha dengan pendohan energi** mekamk-. Alasan penerapan model pengajaran berdasarkan masalah (*Problem Based Learning*) dalam menyelesaikan masalah ini karena model pengajaran ini sangat efektif untuk mengajarkan proses-pemes berfikir kritis, membantu siswa memproses informasi yang sudah difikinp dan membantu siswa membangun sendiri pengetahuannya tentang dunia social dan fisik di sekelilingnya. Pengajaran berdasarkan masalah/PBL tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak mungkin kepada siswa. PBL utamanya dikembangk untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berfikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual, menjadi pebelajar yang otonom dan mandiri.

E. Teori-teori Pembelajaran Pendukung Model Pengajaran Berdasarkan Masalah (*Problem Based Learning*)

Model PBL ini bertumpu kepada teori belajar konstruktivis. Teori konstruktivis menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Bagi siswa agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah menemukan segala sesuatu untuk dirinya dan berusaha untuk menanamkan ide-ide. Pengembang dan Icon belajar konstruktivis ini adalah:

1. Jean Piaget (1886-1980)

Menurut Piaget, perkembangan kognitif sebagian besar bergantung pada, seberapa besar anak aktif memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungannya. Implikasi penting dalam pembelajaran IPA umumnya dan fisika khususnya dari Piaget adalah:

- a. Memusatkan perhatian pada, berpikir atau proses mental anak, tidak sekedar kepada hasil.
- b. Memperhatikan peranan dan misialif siswa, serta keterlibatannya secara aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Memaklumi akan adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan intelektual.

2. Lev Vygotsky (1896-1934)

Vygotsky menekankan pada hakikat sosiokultural dari pembelajaran- Fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan- atau kerjasama antar individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut. Implikasi utama dari teori Vygotsky dalam pembelajaran IPA umum dan fisika khususnya adalah:

- a- Tingkat perkembangan aktual didefinisikan sebagai tingkah laku yang individu dapat memfungsikan atau mencapai tingkat itu dengan bantuan orang lain (*zone of proximal development*)-
- b. Tingkat perkembangan aktual didefinisikan sebagai penerfungsian intelektual individu saat ini dan kemampuan untuk belajar sesuatu yang khusus atau kemampuannya sendiri-

3. Jerome Brunner

Jerome Brunner mengembangkan teori pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan kepada, pandangan kognitif tentang pembelajaran dan prinsip-prinsip konstruktivis- Siswa, belajar melalui keterlibatan aktif dengan konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk mendapatkan pengalaman dengan melakukan kegiatan yang

memungkinkan mereka menemukan konsep dan prinsip-prinsip untuk mereka sendiri.

4. John Dewey (1916)

Teorinya menganjurkan guru untuk mendorong siswa untuk terlibat dalam proyek atau tugas berorientasi masalah dan membantu mereka menyelidiki masalah-masalah intelektual dalam pengajaran dan

5. Wittrock (1978)

Teori ini bermaksud membenarkan itu mesti generatif, yaitu mengambil tindakan bagi penciptaan sesuatu maksud dari apa yang dipelajari siswa. Teori ini memandang realitas sebagai sesuatu yang dikonstruksikan dan pengalaman menentukan realitas.

6. Rutherford dan Ahlgren

Ahli ini berpendapat bahwa siswa mempunyai ide mereka sendiri tentang hampir semua masalah. Apakah ide itu benar atau salah, tidak masalah. Jika pemahaman dan miskonsepsi diabaikan atau tidak ditangani dengan baik, pemahaman atau kemampuan awal mereka akan tetap salah meskipun dalam evaluasi mereka memberi jawaban sesuai yang diminta guru.

Pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam model PBI ini adalah pendekatan CTI, (*Contextual Teaching and Learning*). CTL adalah suatu konsepsi yang membantu guru mengaitkan isi materi pelajaran dengan situasi dunia nyata dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan dan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga, warga negara, dan tenaga kerja. Ciri-ciri dari pendekatan CTL adalah:

1. Menekankan *pada problem solving*.

1. Mengenal bahwa pengajaran (*teaching*) dan belajar (*learning*) perlu terpadu dalam berbagai konteks.

3. Membantu para siswa belajar bagaimana memonitor belajar mereka sendiri, sehingga mereka dapat menjadi siswa yang teratur sendiri (*self regulated learners*).

4. Mengaitkan pengajaran di dalam berbagai konteks kehidupan siswa



5. Mendorong para siswa untuk belajar bersama.

6. Menggunakan penilaian autentik.

Komponen-komponen kunci dalam pendekatan CIL adalah:

1. *Inquiry (Inquiry)*

Diawali dengan kegiatan penemuan dalam rangka untuk memahami snafu konsep.

Siklus yang terdiri dari kegiatan mengamati, bertanya, mendiskusikan dan merumuskan teori, baik secara individu maupun bersama-sama dengan teman sebangkunya-

Mengembangkan dan sekaligus menantang keilmuan berpikir kritis.

2. *Bertanya (Questioning)*

- Digunakan oleh guru untuk mendorong, membimbing, dan menilai kemampuan berfikir siswa.

- Dipakai oleh siswa selama melakukan kegiatan berbasis inquiry

3. *Constructivism (Constructivism)*

- Membangun pemahaman oleh diri sendiri dari pengalaman-pengalaman baru berdasarkan pada pengalaman awal

- Pemahaman yang mendalam dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman belajar bermakna.

4. *Learning Community (Learning Community)*

- Berbicara dan berbagi pengalaman dengan orang lain

- Berkolaborasi dengan orang lain untuk mencapai pembelajaran adalah lebih baik dibandingkan dengan belajar sendiri.

5. *Authentic Assessment (Authentic Assessment)*

- Mengukur pengetahuan dan keterampilan siswa-

- Mempersyaratkan penerapan pengetahuan atau keterampilan:

- Penilaian produk atau kinerja
- Tugas-tugas yang kontekstual dan relevan
- Proses dan produk dua-duanya dapat diukur



6. Refleksi (*Reflection*)

- Cara-cara berpikir tentang apa yang telah dipelajari
- Merevisi dan merespon kepada kejadian, **aktivitas dan pengalaman**
- Mencatat apa yang telah dipelajari, bagaimana **cara merasakan ide-ide baru**.
- **Dapat berupa** berbagai bentuk: jurnal, diskusi, dan lain-lain

7. Pemodelan (Modelling)

Berpikir tentang proses pembelajaran guru sendiri

Menyemonstrasikan bagaimana guru menunjukkan para siswa untuk belajar.

Guru melakukan apa yang diinginkannya agar siswa juga **melakukan**

Dalam penerapannya, metoda yang **Am digunakan** adalah *turn* terbimbing yang digabungkan dengan diskusi informatif, **drill (drill)**. **Teknik yang dipakai dengan penggunaan LKS (Lembar Kerja Siswa).**

Untuk terlaksananya dengan baik penerapan model PBL maka harus disesuaikan pula dengan model mengajar guru. Oleh sebab itu diambil model latihan inquiri yang bertujuan menolong siswa mengembangkan **disiplin intelektual** dan keterampilan yang dibutuhkan dengan **memberikan pertanyaan** dan mendapatkan jawaban awal dasar rasa ingin tahu mereka. Teori tentang model mengajar ini dikembangkan oleh Suchman (1962). Penjabaran **dari teori Suchman adalah:**

1. **Orang pada hakikatnya mengadakan penyelidikan, bilamana menghadapi teka-teki.**
2. **Mereka dapat menyadari dan belajar menganalisis strategi berpikir-**
3. Strategi baru dapat diajarkan secara langsung sehingga siswa **memperoleh** tambahan dari yang ada.
4. Inquire secara umum dapat memperkaya cara berpikir siswa dan **menolong** mereka belajar tentang hakekat timbulnya pengetahuan yang tentatif dan menghargai berbagai alternatif penjelasan-

Dalam penerapan PBI kegiatan belajar mengajar yang **terjadi** mengikuti suatu siklus (tahap) yang dimulai dengan guru memperkenalkan



siswa pada suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Tahapan-tahapan dalam model PBI yang Ustman dalam sintaks model PBI seperti yang tersaji di bawah ini.

Tabel : Sintaks Model PBI

Fase-fase	Tindakan Guru
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk tugas-tugas dengan temannya.
Fase 5 Mengkomunikasikan dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan



Contoh Rencana Pelajaran (RP) Berorientasi Mode FBI

RENCANA PELAJARAN (RP)

Satuan Pendidikan	SMA
Mats Pelajaran	Fisika
Kelas	X
Mated Pokok	Usaha dan Energi
Alokasi Waktu	3 x 45 menit

I. Standar Kompetensi

Mendeskripsikan gejala slam dalam cakupan mekanika klasik sistem diskrit (partikel)

11. Kompetensi Dasar

Membedakan konsep energi, usaha dan days, serta mampu mencari liubungan antara usaha dan perubahan energi mekanik.

III. Tujuan Pembelajaran Khusus

Siswa dapat:

1. Memformulasikan hukum kekekalan energi mekanik melalui pengamatan benda jatuh bebas (gerak benda di bawah pengaruh medan gaya konservatif).
2. Melakukan perhitungan dalam melakukan analisis gerak di bawah pengaruh gaya konservatif untuk medan gaya grawitasi konstan.
3. Menjelaskan bahwa usaha total yang dilakukan oleh pelaku gaya suatu benda besamya sama dengan perubahan energi kinetik untuk gerak benda di bawah pengaruh medan gaya konservatif.
4. Mengaplikasikan konsep hukum kekekalan energi mekanik total dalam kehidupan sehari-hari.

Keterampilan Sosial

Siswa dapat:

- a. Mengajukan pertanyaan
- b. Menyamp"m pendapat/menjawab pertanyaan
- c. Menjadi pendengar yang aktif.

Keterampilan Motorik

Siswa dapat

- a. Menggunakan stopwatch
- b. Menggunakan mister
- c. Menggunakan timbangan, neraca pegas

- IV. Model Pengajaran : Pengajaran Berdasarkan Masalah (PBO)
Pendekatan Pembelajaran : Contextual Teaching and Learning (CTL)
Metoda Pembelajaran - Inquiri terbimbing, diskusi infumml latAm
(*drill*)

V. Sumber Pembelajaran

1. Buku siswa untuk SMA kelas X (materi: Usaha dan Energi)
2. LKS: menunjukkan kaftan antara usaha dengan perubahan energi mekanik

VL Alat dan Bahan

1. Kebutuhan tiap kelompok: tiga macaw benda, berbentuk bonder dengan ukuran yang beragam. LKS menunjukkan kaftan antara usaha dengan perubahan energi mekanik.
2. Mister panjang, stopwatch
3. Timbangan, neraca pegas
4. Kertas karton, spidol warns untuk membuat poster

VH. Kegiatan Belajar Mengajar

1. Pendahuluan (\pm 15 menit)

- a. Memotivasi siswa dengan memperagakan dua macam demonstrasi
Demonstrasi pertama dengan menggunakan mobil mainan anak-anak dijalan sebanyak tiga kali dengan kecepatan yang berbeda, mulai dari lambat sampai kencang. Di ujung depan mobil dipasang benda tajam (paku) dan mobil menuju ke satu tempat pendaratan yang dihambat oleh sehelai kertas. Demonstrasi kedua dengan menggunakan tiga buah benda massanya berbeda diletakkan pada ketinggian tertentu dan tempat jatuh benda tali selambar kaca. Tanyakan pada siswa mengapa pada demonstrasi pertama ada kertas yang sobek tetapi ada pula tidak dan bagaimana, bila mobil diubah untuk tiga kali percobaan tetapi kecepatannya diusahakan tetap. Begitu juga untuk demonstrasi kedua, ternyata ada kaca yang pecan tetapi ada pula yang tidak dan bagaimana bila benda hanya satu tetapi ketinggian tempat jatuh yang diubah-ubah (Fase 1)
- b. Pada papan tulis, tuliskan Kahan Usaha dengan Perubahan Energi Mekanik (Fase 1)
- c. Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran kelas (Fase 1)

2. Inti (\pm 105 menit)

- a. Meminta siswa duduk sesuai dengan kelompoknya masing-masing (pembagian kelompok sudah dilakukan sebelumnya) (Fase 2)
- b. Membagikan LKS dan tiap kelompok disediakan benda yang sudah disuruh bawa, pada pertemuan sebelumnya serta diberi pinjaman stopwatch, mistar panjang, timbangan atau neraca pegas untuk melakukan kegiatan yang ada dalam LKS (Fase 2)
- c. Meminta tiap kelompok untuk melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk dalam LKS (Fase 3)
- d. Membentuk tiap kelompok untuk mengambil data percobaan sebanyak mungkin dengan memvariasikan berbagai variabel yang ada secara efektif dan efisien (Fase 3)



- e. Tiap kelompok yang telah scicsw melakukan kegiatan **diminta** membuat poster tentang hasil penyelidikannya serta menuliskan laporannya (Fase, 4)
- f Meminta tiap-tiap kelompok untuk mengamati karya-karya yang sudah dipamerkan dan diminta untuk menilai mans karya yang dapat mencari hubungan yang tepat antara usaha dan paubaban energi mekanik (Fase 5)
- g. Meminta kelompok yang mengiwill= karya paling bail untuk presentasi. Kelompok lain diminta menanggapi (Fase 5)
- h. Guru merefeksi terhadap konsep kaitan antara, usaha dan perubahan energi mekanik serta terhadap karya-karya serta apa Baja yang telah dikerjakan oleh tiap-tiap kelompok (Fase 5)
- i- Memberikan penghargaan kepada sisvva/kelompok yang rya bagus dan hasil penyelidikannya lebih telitL

l Penu!W (\pm 15 merit)

- a. Membimbing siswa membuat rangkuman pelajaran tentang kaitan antara usaha dan perubahan energi mekanik-
- b. Melakukan evaluasi untuk pengujian konsep dan pemahaman konsep.

VIII. Evaluasi

Evaluasi yang dilaksanakan pads model pembelajaran PBI untuk indikator kaitan antara usaha dan pendmhan energi mekanik meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

a. Ranch Kognitif

Pada ranah kognitif ini digunakan tes, formal untuk menguji kemampuan penguasaan konsep dan pemaha konsep bentuk instrumennya adalah menjodoh

Names Siswa

Kelas/Semester :

**TopikKegiatan : Kaitan antara Usaha dengan
Perubahan Energi Mckanik**

Petunjuk- Pasangkanlah tiap-tiap pernyataan pada kolom pertama dengan istilah-istilah pada kolom kedua. Tuliskan huruf di depan istilah pada tempat yang telah disediakan

a. Energi kinetik	1. Rumus energi potensial pages
b. Gaya disipasi	2. Rumus ii-saha ()
c. Gaya konservatif	3. 1 EMBED Equafion3 } $m v^2()$
d. Joule	4- Gaya gesek $maWnangi$ energi $total ()$
e. Hukum kekekalan energi mekan&	5. Satuan energi ()
	6. Tikes hanya gays-gays konsenratif yang bekega, energi total suatu sistem tidak akan bertambah auu berkurang selama prosemya , ()

Pemahaman konsep bentuk soal yang diberikan essai-

Soal : Sebuah benda bermassa 4 kg mula-mules **diem kemudian dikenai gaya, sehmgga benda du berpmdah sejauh 20 meter dalam arah mendatar**. Hitunglah:

- a. Energi potensial benda jikag=10m/e
- b. Energi kinetik benda seat $t = 2 s$
- c. Energi mekanik

b. Penilaian **Ranch** Afektif

Untuk mdikator kaftan antas usaha den pen bahan energi **bnetik** melalui penerapan model PBI dalam penilaian ranch afektif dilabdian oleh guru sepanjang proses pembelajaran sedang berlangsung

Nama Siswa

Kelas/Semester

Topes Kegiatan

Kaitan antara Usaha dengan

Pen&3han Energi MckmA

No	Tujuan Pembelajaran Mums	nagil				
		1	2	3	4	5
1	Siswa dapat mengajukan pertanyaan tentang kaitan usaha dengan perubahan energi mekanik					
2	Siswa dapat menyampaikan pendapat atau menjawab pertanyaan tentang kaitan usaha dengan pentbahm energi mekanik					
3	Siswa dapat menjadi pmdengar yang aktif selama pembelajmm kaftan antara <u>usaha</u> dengan penibahan energi <u>mekanik</u>					

c. Penilaian Ranch Psikomotor

Penilaian dalam ranch psikomotor mengg makan tes non formal berbentuk lembaran observasi psikomotor. Bentuk dari **kmbamn** observasi tersebut adalah:

Nama Siswa

Kelas/Semester :

Topik Kegiatan : Kaitan antara Usaha dengan

Pembahan Energi Mekanik

No	Nama Siswa	Skor eat 1 - 3)					
		1	2	3	4	5	6

Keterangan:

1. Penyiapan percobaan yang akan dilakukan.
2. Ketepatan penggunaan stopwatch.
3. Ketepatan penggunaan mistar.
4. Ketepatan penggunaan timbangan dan neraca pegas.
5. Cara melakukan semua pengukuran untuk pengambdan data.
6. Pembuatan poster.

**LEMBARAN KERJA SISWA
(LKS)**

Kaitan Usaha dengan Perubahan Energi Mekanik.

Kegiatan Penyelidikan

Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Energi mekanik adalah *junduh energi potensial- dan energi -kine'lik* dari benda.. Pada kasus benda jatuh bebas ands in& menyelidiki tentang perubahan energi'potensial, perubahan energi, kinetik dan energi mekanik sepanjang lintasan bend^y dari saatiatuh sa:mpai saat tepat menyentuh tanah. Sekarang lakukanlah penyelidikan berdasarkan situasi permasalahan ini.

- **Tuliskan rumusan masalah yang mungkin.f..**

Tuliskan rumusan hipotesis.1

Identifikasi variabel-variabel dan definisi operasionalnya!

Variabel manipulasi:

Variabel kontrol:

Variabel respon:

Prosedur Praktikum Wacahan - mam"

1. **Tempatkan** benda ben-nassa **m pa& suwm ke6nggieu hA.**
2. **Lepaskan** benda dan **pads &W** bersamaan, "**pencet**" stopwatch untuk mengukur waktu yang **dibuoddcn benda untuk** jatuh sampai ke permukaan-i.

Lakukan pengamatan **ini beberapa kali (5 kali)**

• Analisis dmr Kesitupulan

1. Karena benda jatuh **dengan percepatan tetap** (percepatan gravitasi), berapakah kecepatan rata-rata benda **di saat menyenfth bmah?**
2. Berapakah energi kinetik **benda di saat menyeatuh tanah? Berapa pula energi** potensial benda?
3. Dapatkah anda memperkirakan **kecepatan benda** pads sembarang posisi di antara posisi di saat dilepaskan **sampai di tanah?** Kalau begitu berapakah kecepatan benda pads posisi $h_B = \frac{1}{2} h_A$?
4. Berapakah energi mekanik di A, B, **dan** C?
5. Berapakah perubahan energi potensial dari posisi awal sampai akhir?
6. Berapakah perubahan energi kinetik dari posisi awal sampai akhir?
7. Berapakah usaha yang dilakukan gaya gravitasi dari posisi awal sampai akhir?
8. Bandingkanlah (dari posisi awal sampai akhir); (1) usaba'yang dilakukan gaya gravitasi, (2) perubahan energi **potensial, dan** (3) perubahan, energi kinetik. Apakah yang dapat anda simpulkan?

DAFTAR PUSTAKA

- Baser, Khairul., 2004, *Mengk4i Kembali Pengajaran Fisika di Sekafah Menengah (SDP dan SMA) di Indonesia*, bovasi Online VoL 2XVI/Noveraber 2004.
- Dahar, Ralna, Wilis., 1989, *Teori-teori Bel4ar*, Penerbit FA=gjp, Jakarta.
- Dahlan, WD., 1984, *Model-model Mengajar*, CV Diponegoro, Bandung-
- Depdi-knas., 2003, *Smular KonWetenst Mata PeWaran Fisika SMA d= MA*, Jakarta-
- _____ 2004, *Sains Buku 2*, Jakarta.
- _____ 2004, *Sains Buku 4*, Jakarta.
- Druxes, Herbert, et.al., 1986, *Kompai&wx Did Fisika (Tc*mahanj CV Remaja Karya, Bandung•*
- HYPERT_1NK "htlpJ/ppbkmohd-tr4oxL©om" 1, 2004, *Teori Pmtbdqjwwn dakim Reka Bentuk Perisian PPBK.*
- lbrahm, Muslimm-, Nur, Mohammad., 2000, *Pengajaran Berdasasn-Fan,,ljwzdlak University Press, Surabaya.*
- Kardi, Soeparman dan Nur, Mohammed., 2000, *Pengantar pads Pmg&yaran dan Pengelolaan Kelas*, University Press, Surabaya-
- Kadwmi, S. Karim A., 1998, *Panduan PmbeWaran Rsika SLIP, D%AMud*, Jakarta.
- Suderadjat, Hari., 2004, *Impkmentasi Kwiladum Berbasis Kompefewi (ABA~, CV Cipta Cekas Grafika, Bandung.*
- Wahyanv4, 1986, *Pengelolaan Pengajaran Fisika, Modal 1-6 dan Modal 7-12*, Karunika, UT, Jakarta-

