

## PENGEMBANGAN TERPADU ASPEK PENGETAHUAN-KETERAMPILAN-SIKAP DALAM PROSES BELAJAR-MENGAJAR FISIKA DI SMA

Oleh :  
J u m a d i

### Abstrak

Proses belajar-mengajar Fisika yang hanya menckankan pada salah satu aspek kemampuan siswa, tidak cukup untuk mengembangkan seluruh potensi siswa. Oleh karena itu diperlukan suatu pengembangan aspek pengetahuan-keterampilan-sikap secara terpadu. Kendala dalam melaksanakan model ini antara lain terbatasnya waktu dalam kaitan dengan banyaknya materi dalam kurikulum, serta terfokusnya EBTANAS dan UMPIN pada aspek pengetahuan saja.

### Pendahuluan

Pada umumnya siswa SMA menganggap bahwa Fisika merupakan mata pelajaran yang sulit. Fisika penuh dengan hukum-hukum, rumus-rumus serta perhitungan-perhitungan yang sulit dipahami. Karena itu ada anggapan bahwa belajar Fisika hanya perlu bagi yang berminat dan akan menjadi ahli Fisika (Canstan, W., 1967 : 1).

Anggapan itu tentu saja tidak seluruhnya benar. Belajar Fisika sebenarnya perlu bagi setiap orang karena setiap hari orang bergumul, berhadapan, dan menggunakan gejala-gejala, peristiwa-peristiwa, serta hukum-hukum Fisika, hanya saja tidak setiap orang menyadari atau mengetahui. Sebagai contoh sewaktu kita memompa ban sepeda sebenarnya kita menggunakan hukum Boyle, sewaktu kita menimbang benda sebenarnya menggunakan hukum keseimbangan rotasi dan translasi, sewaktu kita menyalakan korek api sebenarnya kita menggunakan hukum kekekalan energi, dan sebagainya.

Tentu saja porsi dalam belajar Fisika bagi orang awam dengan orang yang akan menjadi ahli Fisika tidak sama. Untuk orang awam aspek pengetahuan tidak perlu terlalu mendalam, tetapi pola kerja dan sikap kerja dalam Fisika perlu mendapat porsi yang memadai, karena aspek ini penting untuk menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut kurikulum SMA th. 1994, penjurusan siswa (penyelenggaraan Program Pengajaran Khusus) dilakukan pada kelas III (Depdikbud, 1993 :

5-8). Ini berarti bahwa mata pelajaran Fisika diberikan kepada semua siswa kelas I dan II. Tentu saja ini akan membuat siswa tak berminat mempelajari Fisika menjadi tersiksa, jika proses belajar-mengajar hanya menekankan pada aspek penguasaan konsep. Lebih-lebih jika konsep-konsep tersebut ditanamkan secara informatif, dogmatis, mungkin banyak siswa yang akan menjadi frustrasi dalam mengikuti mata pelajaran ini. Karena itu perlu dikembangkan proses-belajar mengajar yang dapat memwadahi semua siswa tersebut, sehingga semua siswa dapat mengambil manfaat dari mata pelajaran ini. Salah satu model yang akan dibahas adalah pengembangan terpadu pengetahuan-keterampilan-sikap.

### Karakteristik Fisika

Banyak definisi Fisika yang telah dikemukakan oleh para ahli. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Menurut Brockhaus, 1972 : Pelajaran tentang kejadian dalam alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis, dan berdasarkan peraturan-peraturan umum.
2. Menurut Gerthsen, 1958 : Suatu teori yang menerangkan gejala-gejala alam sesederhana mungkin dan berusaha menemukan hubungan antar kenyataan-kenyataannya. Persyaratan dasar untuk pemecahan persoalannya adalah mengamati gejala-gejala tersebut.
3. Brandt/Dahmen, 1977 : Suatu uraian tertutup tentang semua kejadian fisis yang berdasarkan beberapa hukum dasar.
4. Orear, 1973 : Apa yang dikerjakan oleh para ahli Fisika.

(Druxes, 1986 : 3)

Definisi-definisi tersebut tentu saja dapat diperdebatkan, tetapi tiap definisi telah menunjukkan segi-segi Fisika walaupun tidak dapat memberikan gambaran yang lengkap dan menyeluruh. Untuk itu perlu diidentifikasi karakteristik-karakteristik Fisika sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas.

Salah satu karakteristik adalah obyek telaahnya. Obyek telaah Fisika adalah benda-benda di alam serta gejala-gejala alam tersebut dipelajari :

- a. Keadaannya yang meliputi : posisi, kecepatan, percepatan, momentum, suhu, energi dan sebagainya.
- b. Strukturnya dari yang makroskopis sampai ke yang mikroskopis seperti struktur benda, kristal, molekul, atom, dan inti.

- c. Sifatnya yang meliputi sifat : mekanik, termik, listrik, magnet, optik, elektronik.
- d. Interaksinya satu sama lain yang dideskripsikan dengan : gaya, momen gaya, kerja, impuls, kalor, gelombang dan sebagainya.

( Dirjen Dikti, 1990 : 19-30 )

Dengan mempelajari aspek-aspek tersebut di atas Fisika berusaha melukiskan, meramalkan, mengendalikan, menerapkan benda-benda di alam serta gejala-gejala alam tersebut. Tentu saja masih ada keterbatasan-keterbatasan dalam melukiskan alam dan gejalanya tersebut, sehingga perbandingan antara Fisika dan alam dapat diibaratkan sebagai gambar dan bendanya ( Druxes, 1986 : 12 ). Gambar hanya mencakup beberapa segi atau aspek dan inipun tidak selalu lengkap.

Suatu kelemahan yang prinsipil yang sering dilakukan dalam proses belajar-mengajar Fisika saat ini adalah siswa tidak dihadapkan langsung pada benda-benda serta gejala-gejala alam, tetapi dihadapkan pada buku-buku Fisika. Tentu saja ini bertentangan dengan karakteristik obyek telaah Fisika tersebut.

Karakteristik yang kedua adalah pola kerja dalam menelaah obyek telaah tersebut. Menurut Royce, ada beberapa jalan yang dapat dilakukan manusia untuk memperoleh pengetahuan yaitu melalui jalan berpikir (*thinking*), mengindra (*sensing*), firasat (*feeling*), dan percaya (*believing*) (Moh Amien, 1979 : 14). Pengetahuan yang diperoleh melalui jalan berpikir dapat bersifat "logical" dan "illogical", sedang pengetahuan yang diperoleh melalui jalan mengindra dapat bersifat "perception" atau "misperception". Dua yang terakhir dapat bersifat "insight" atau "no insight" serta "ideology" atau "delusion".

Pola kerja dalam Fisika tersebut dilakukan melalui proses-proses: mengamati, menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/waktu, mengajukan hipotesis, merencanakan eksperimen, mengendalikan variabel, menginterpretasi data, menarik kesimpulan atau inferensi, meramal, mengaplikasi konsep atau prinsip, mengkomunikasikan hasil. Proses-proses tersebut sering disebut sebagai proses ilmiah. Hasil telaah yang dilakukan dengan proses ilmiah tersebut dapat berupa konsep, prinsip, teori, hukum yang sering disebut sebagai produk ilmiah.

Karakteristik yang ketiga adalah sikap yang melandasi dalam melaksanakan pola kerja atau proses-proses tersebut yang meliputi: sikap ingin tahu (*curiosity*), sikap ingin mendapatkan sesuatu yang baru (*originality*), sikap kerjasama (*coöperation*), sikap tidak putus asa

(perseverance), sikap tidak berprasangka (open-mindedness), sikap jujur (obyektive), sikap mawas diri (self criticism), sikap bertanggung jawab (responsibility), sikap berfikir bebas/merdeka (independence in thinking), sikap disiplin diri (self discipline) (Darmodjo, 1991 : 7-8). Sikap-sikap ini sering disebut sebagai sikap ilmiah (scientific attitude).

### **Pengembangan Terpadu Pengetahuan-Keterampilan-Sikap**

Seperti sering diungkap bahwa sasaran atau tujuan pendidikan ada tiga aspek yaitu pengetahuan (cognitive), keterampilan (psychomotor), dan sikap (affective). Dalam proses belajar-mengajar Fisika aspek pengetahuan dapat berupa konsep, generalisasi, prinsip, teori, dan hukum alam yang merupakan hasil telaah (produk) dari proses ilmiah para ahli Fisika. Sedangkan aspek keterampilan dapat berupa keterampilan proses seperti keterampilan mengamati, keterampilan menghitung, keterampilan mengklasifikasi, keterampilan mengukur, keterampilan membuat hipotesis, keterampilan mengkomunikasikan hasil dan seterusnya seperti diuraikan di muka. Dan aspek sikap dapat berupa sikap ilmiah seperti sikap obyektif, berfikir bebas, tidak berprasangka, disiplin dan sebagainya seperti telah diuraikan juga di muka.

Di dalam pelaksanaan proses belajar-mengajar Fisika di SMA dewasa ini, pada umumnya hanya aspek pengetahuan saja yang ditentukan. Hal ini tidak mengherankan karena selama ini EBTANAS dan UMPTN yang merupakan alat evaluasi dan seleksi siswa hanya cenderung berdasarkan pada aspek pengetahuan saja. Padahal untuk saat ini tolok ukur suatu SMA dianggap baik oleh masyarakat adalah SMA yang berhasil menghantarkan banyak siswa-siswanya lulus dalam EBTANAS dan lolos dari UMPTN.

Jika keadaan semacam ini dipertahankan, ada beberapa kerugian, lebih-lebih dikaitkan dengan tantangan hidup di masa-masa mendatang. Beberapa kerugian tersebut antara lain :

1. Bagi siswa yang tidak berminat pada bidang MIPA tidak banyak mendapat manfaat dari proses belajar-mengajar yang hanya menekankan aspek pengetahuan saja. Justeru sebaliknya, mereka lebih banyak tersiksa karena dalam proses pemahaman konsep, prinsip, hukum, teori tersebut banyak menggunakan perhitungan-perhitungan matematika, kemampuan berpikir abstrak, dan sebagainya.
2. Konsep, prinsip, teori dan hukum Fisika bersifat tentatif. Suatu hukum yang sekarang dianggap benar, kelak dapat dianggap salah atau perlu direvisi jika ada hasil pengamatan yang lebih teliti yang membuktikan

kesalahan hukum tersebut. Sebagai contoh dulu pada jaman Aristoteles prinsip bahwa benda yang lebih berat akan jatuh lebih cepat dari pada benda yang lebih ringan, dianggap benar. Tetapi setelah ada pengamatan yang lebih teliti dari Galileo, maka prinsip tersebut dianggap salah dan ini berlaku sampai sekarang. Karena itu tidak banyak gunanya menghafalkan atau terlalu menekankan pada sesuatu yang bersifat tentatif ini.

3. Siswa yang hanya kaya pengetahuan tetapi tidak dapat menggunakannya, dan tidak dapat menemukan sendiri pengetahuan tersebut, bagai seorang bayi yang hanya mampu makan karena dikunyah dan disuapi. Jika ini dipertahankan tanpa usaha untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan dan sikap-sikap, maka akan merugikan siswa.

Salah satu alternatif untuk mengatasi kerugian-kerugian di atas adalah melakukan proses belajar-mengajar yang mengacu pada pengembangan terpadu pengetahuan-keterampilan-sikap. Model ini dapat digambarkan seperti gambar 1. Ide dasar dari model ini adalah pada setiap pokok bahasan dikembangkan ketiga aspek pengetahuan-keterampilan-sikap. Dengan menggunakan keterampilan proses yang dilandasi sikap ilmiah, siswa diharapkan menemukan konsep, prinsip, hukum fisika.

Sebagai contoh untuk topik : Pengukuran. Siswa diberi tugas untuk mengukur panjang, massa dan selang waktu masing-masing diulang 25 kali. Aspek yang dapat dikembangkan melalui kegiatan ini adalah sebagai berikut :

**1. Keterampilan :**

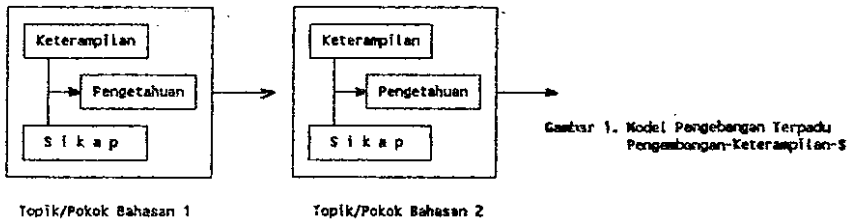
- Mengukur panjang dengan jangka sorong
- Mengukur massa dengan neraca lengan
- Mengukur selang waktu dengan stop wath

**2. Sikap :**

- Teliti  
Ini dapat dilihat dari penyimpangan hasil-hasil pengukuran berulang tersebut
- Obyektif  
Ini dapat dievaluasi dari penyimpangan rata-rata hasil pengukuran dengan harga sesungguhnya (standard)
- Disiplin  
Ini dapat dilihat apakah ia mengukur sesuai yang diminta yaitu masing-masing diulang 25 kali.

**3. Pengetahuan :**

- Prinsip skala nonius
- Konsep harga rata-rata
- Konsep penyimpangan (rata)



### Penutup

Model pengembangan terpadu pengetahuan-keterampilan-sikap dalam proses belajar-mengajar Fisika ini mudah diucapkan tetapi sulit dilaksanakan. Hal ini karena banyak kendala-kendala yang dihadapi guru antara lain : keterbatasan fasilitas laboratorium, keterbatasan waktu dalam kaitan dengan banyaknya materi kurikulum yang harus diselesaikan, serta terfokusnya EBANAS dan UMPTN pada aspek pengetahuan saja. Tetapi jika model ini dapat dilaksanakan, maka akan diperoleh siswa yang berkembang secara seimbang aspek pengetahuan-keterampilan dan sikapnya. Suatu batu loncatan yang diperlukan dalam rangka membentuk manusia Indonesia yang berkualitas seutuhnya.

### Daftar Pustaka

- Constan, W. 1967. *Principles of Physics*. Reading Massachusetts Addison Wesley Publishing Company.
- Depdikbud. 1993. *Kurikulum Sekolah Menengah Umum. Landasan Program dan Pengembangan*. Jakarta : Depdikbud.
- Dirjen Dikti. 1990. *Kurikulum MIPA-LPTK Program S1*. Jakarta Depdikbud.
- Druxes. 1986. *Kompendium Didaktik Fisika*. Bandung : Remaja Karya.
- Hendro Darmojo. 1991. *Pendidikan IPA II*. Jakarta : Dirjen Dikti.
- Moh. Amien. 1979. *Apakah Science itu ?* Yogyakarta : FKIE IK YOGYAKARTA