

OPTIMALISASI PENGGUNAAN *ATOMIC PHYSICS EQUIPMENT* DALAM PBM UNTUK PENGEMBANGAN *LIFE SKILLS* MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA

Oleh: Yusman Wiyatmo, Warsono, dan Sukardiyono

Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menumbuhkan life skill mahasiswa dengan pembelajaran Fisika Atom berbantuan *atomic physics equipment*, mengembangkan format pembelajaran berbasis *performance base evaluation* untuk peningkatan kualitas pembelajaran Fisika Atom, dan mengembangkan strategi kegiatan belajar mengajar (KBM) dan cara pengorganisasian kelas dengan optimalisasi penggunaan *atomic physics equipment* sebagai media pembelajaran untuk peningkatan kualitas pembelajaran Fisika Atom.

Metode penelitian yang digunakan adalah tindakan kelas dengan bertumpu pada media pembelajaran, *life skills*, *performance assesment* dan peningkatan hasil belajar Fisika Atom. Target penelitian ini adalah meningkatnya keahlian dan keterampilan mahasiswa dalam memanfaatkan piranti eksperimen fisika atom sebagai basis penanaman *life skills* bagi mahasiswa jurusan Pendidikan Fisika.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimalisasi *science equipment* dalam pembelajaran Fisika Atom dapat menumbuhkan life skills (academic skills) mahasiswa. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya academic skills mahasiswa dari siklus 1 s/d siklus 3 secara berturut-turut 63,12%, 72,50%, dan 81,88%. Format pembelajaran Fisika Atom dalam bentuk Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) dan Lembar Evaluasi berdasarkan Performance Based Evaluation mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa secara efektif. Hal ini ditunjukkan dari meningkatnya tingkat penguasaan dan pemahaman konsep Fisika Atom mahasiswa dari siklus 1, 2 dan 3 secara berturut-turut 61,50 %, 77,00 %, dan 81,50 %. Model pembelajaran yang terpadu antara kerja laboratorium dengan optimalisasi science equipment, diskusi kelompok, dan handout mampu meningkatkan life skills, ketrampilan, dan pemahaman masiswa pada mata kuliah Fisika Atom. Hal ini ditunjukkan oleh kenaikan tingkat partisipasi, keaktifan, keterampilan, dan kemandirian belajar mahasiswa dalam kegiatan laboratorium dan diskusi kelompok. Peningkatan tingkat keterampilan mahasiswa dalam kegiatan laboratorium dari siklus 1 s/d siklus 3 secara berturut-turut adalah 52 %, 74 %, dan 90 %.

Kata kunci: *optimalisasi, atomic physics equipment, dan life skills*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Sebagai matakuliah keahlian maka pembelajaran Fisika Atom tidak cukup disajikan secara teoritis saja. Matakuliah ini menuntut kecakapan dan keahlian mahasiswa untuk

dapat menggunakan piranti fisika atom (*atomic physics equipment*) secara benar dalam rangka mengkaji perilaku atom dan inti atom serta upaya deteksi dan proteksi terhadap bahan radioaktif. Melalui penggunaan *atomic physics equipment* dalam pembelajaran Fisika Atom diharapkan mahasiswa dapat memiliki kecakapan hidup (*life skill*) yang bermanfaat untuk pembentukan sikap aktif dan proaktif dalam memecahkan permasalahan Fisika Atom dalam kehidupan sehari-hari.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah *life skill* mahasiswa dapat dikembangkan dengan pembelajaran Fisika Atom berbantuan *atomic physics equipment*?
2. Apakah format pembelajaran berbasis *performance base evaluation* untuk peningkatan kualitas pembelajaran Fisika Atom?
3. Bagaimanakah pengembangan strategi kegiatan belajar mengajar (KBM) dan cara pengorganisasian kelas dengan optimalisasi penggunaan *atomic physics equipment* sebagai media pembelajaran untuk peningkatan kualitas PBM?

C. Tujuan Penelitian:

1. Menumbuhkan *life skill* mahasiswa dengan pembelajaran Fisika Atom berbantuan *atomic physics equipment*.
2. Mengembangkan format pembelajaran berbasis *performance base evaluation* untuk peningkatan kualitas pembelajaran Fisika Atom.
3. Mengembangkan strategi kegiatan belajar mengajar (KBM) dan cara pengorganisasian kelas dengan optimalisasi penggunaan *atomic physics equipment* sebagai media pembelajaran untuk peningkatan kualitas PBM.

D. Kontribusi penelitian:

1. Bagi mahasiswa dapat digunakan untuk melatih kemampuan afektif, kognitif dan psikomotorik, keaktifan, dan kemandirian belajar mahasiswa dalam perkuliahan Fisika Atom dalam rangka menumbuhkan *life skill*.
2. Bagi dosen dapat digunakan untuk melatih keterampilan dalam pengelolaan kelas dan pengembangan strategi mengajar berbasis *atomic physics equipment*.
3. Bagi Jurusan Pendidikan Fisika, tersusunnya perangkat pembelajaran Fisika Inti berbasis *science equipment* yang dapat digunakan untuk pelaksanaan PBM di kelas dan

teroptimalisasikannya pemanfaatan *science equipment* Laboratorium Fisika Lanjut sebagai media pembelajaran Fisika Atom di kelas

E. Batasan Penelitian

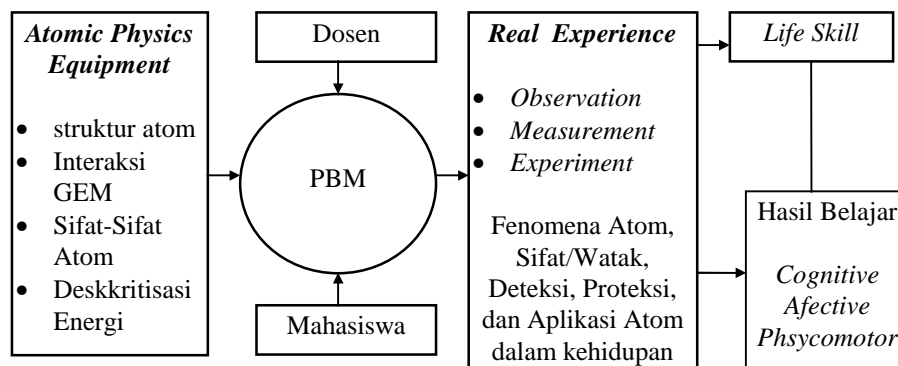
Pengembangan life skills dalam pembelajaran Fisika Atom pada penelitian ini dibatasi pada academic skills. Hal ini didasarkan pada kejelasan indikator yang cukup memadai pada sub life skills ini.

TINJAUAN PUSTAKA

Pendekatan kontekstual (*CTL*) merupakan konsep belajar yang membantu dosen mengaitkan materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata mahasiswa dan mendorong mahasiswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dalam penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Dengan konsep itu diharapkan hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi mahasiswa. Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan mahasiswa bekerja dan mengalami, bukan transfer pengetahuan dari dosen kepada mahasiswa. Dalam hal ini strategi pembelajaran lebih dipentingkan daripada hasil. (Cord, 2001).

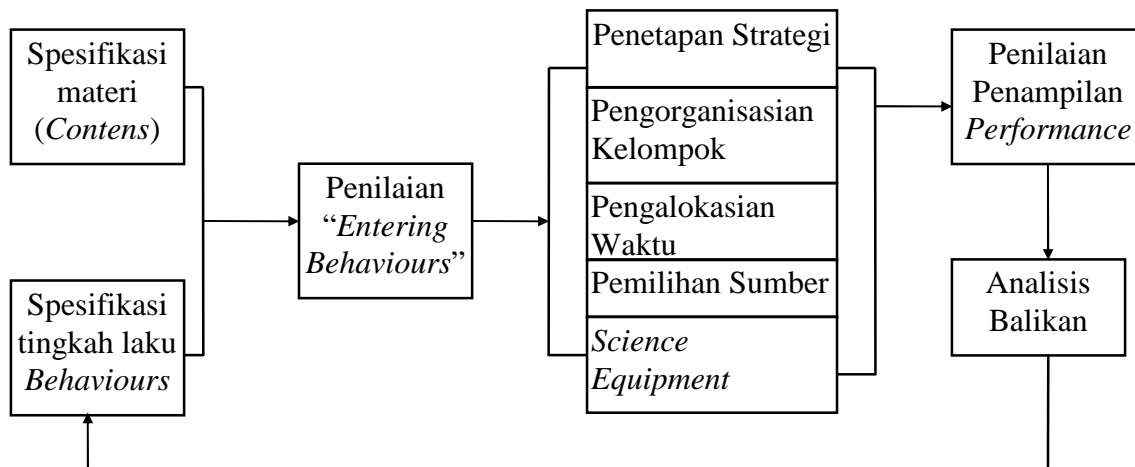
Dalam konteks itu, mahasiswa perlu mengerti apa makna belajar, apa manfaatnya, dalam status apa mereka, dan bagaimana mencapainya. Mereka sadar bahwa yang mereka pelajari berguna bagi hidupnya nanti. Dengan begitu mahasiswa memosisikan sebagai diri sendiri yang memerlukan bekal untuk hidupnya nanti. Mahasiswa mempelajari apa yang bermanfaat bagi dirinya dan berupaya menggapainya. Dalam upaya tersebut mahasiswa memerlukan dosen sebagai pengarah dan pembimbing.

Penggunaan *atomic physics equipment* dalam PBM Fisika Atom secara sistematis disajikan pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1. Pengembangan Life Skill Melalui PBM

Dalam pengembangan format pembelajaran Fisika Atom untuk mahasiswa perlu mempertimbangkan komponen-komponen sistem instruksional seperti disajikan pada Gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2.2. Komponen Sistem Instruksional Berbasis Science Equipment

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil observasi dan evaluasi kegiatan laboratorium ini diperoleh jumlah dan prosentase keberhasilan mahasiswa dalam academic skills pada LKM 1 yang secara singkat disajikan pada Tabel 4.1 sbb:

Tabel 4.1. Jumlah dan Prosentase Academic Skills Mahasiswa dalam Percobaan Simpanan Sinar Katoda dalam Medan Elektrostatika (e/m) *)

| No | Indikator Academic Skills | Benar | | Salah | |
|----|------------------------------|--------|----|--------|----|
| | | Jumlah | % | Jumlah | % |
| 1 | Menyebutkan variabel bebas | 12 | 60 | 8 | 40 |
| 2 | Menyebutkan variabel terikat | 13 | 65 | 7 | 35 |
| 3 | Menyebutkan variabel kontrol | 12 | 60 | 8 | 40 |
| 4 | Menghubungkan variabel | 12 | 60 | 8 | 40 |
| 5 | Merumuskan hipotesis | 14 | 70 | 6 | 30 |
| 6 | Melakukan percobaan | 12 | 60 | 8 | 40 |
| 7 | Menganalisis data | 13 | 65 | 7 | 35 |
| 8 | Menyimpulkan hasil percobaan | 13 | 65 | 7 | 35 |

Hasil pencapaian life skills (academic skills) mahasiswa pada siklus 2 dengan materi pembelajaran Atom Hidrogen dengan LKM 2 (Spektroskopi Atom) dapat dipaparkan secara singkat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2. Jumlah dan Prosentase Academic Skills Mahasiswa dalam Percobaan Spektroskopi Atom

| No | Indikator Academic Skills | Benar | | Salah | |
|----|------------------------------|--------|----|--------|----|
| | | Jumlah | % | Jumlah | % |
| 1 | Menyebutkan variabel bebas | 14 | 70 | 6 | 30 |
| 2 | Menyebutkan variabel terikat | 15 | 75 | 5 | 25 |
| 3 | Menyebutkan variabel kontrol | 14 | 70 | 6 | 30 |
| 4 | Menghubungkan variabel | 14 | 70 | 6 | 30 |
| 5 | Merumuskan hipotesis | 15 | 75 | 5 | 25 |
| 6 | Melakukan percobaan | 15 | 75 | 5 | 25 |
| 7 | Menganalisis data | 14 | 70 | 6 | 30 |
| 8 | Menyimpulkan hasil percobaan | 15 | 75 | 5 | 25 |

Hasil pencapaian life skills (academic skills) mahasiswa pada siklus 3 dengan materi pembelajaran Kuantisasi Energi dengan LKM 3 (Franck-Hertz Experiment) dapat dipaparkan secara singkat pada Tabel 4.3. Pada siklus 3 diperoleh academic skills mahasiswa dalam melaksanakan LKM 3 semakin meningkat dibandingkan dengan siklus 1 dan 2. Berdasarkan Tabel 4.3 tersebut tampak bahwa academic skills mahasiswa dalam pembelajarankuantisasi energi mengalami peningkatan.

Tabel 4.3. Jumlah dan Prosentase Academic Skills Mahasiswa dalam Percobaan Franck-Hertz

| No | Indikator Academic Skills | Benar | | Salah | |
|----|------------------------------|--------|----|--------|----|
| | | Jumlah | % | Jumlah | % |
| 1 | Menyebutkan variabel bebas | 16 | 80 | 4 | 20 |
| 2 | Menyebutkan variabel terikat | 17 | 85 | 3 | 15 |
| 3 | Menyebutkan variabel kontrol | 16 | 80 | 4 | 20 |
| 4 | Menghubungkan variabel | 16 | 80 | 4 | 20 |
| 5 | Merumuskan hipotesis | 17 | 85 | 3 | 15 |
| 6 | Melakukan percobaan | 16 | 80 | 4 | 20 |
| 7 | Menganalisis data | 16 | 80 | 4 | 20 |
| 8 | Menyimpulkan hasil percobaan | 17 | 85 | 3 | 15 |

B. Pembahasan

Adapun kecenderungan adanya peningkatan pemahaman konsep Fisika Atom dari siklus 1 s/d siklus 3 secara singkat disajikan pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4. Sekor Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa

| Siklus | Minimum | Maksimum | Rerata | SD |
|--------|---------|----------|--------|-----|
| 1 | 7 | 18 | 12,0 | 3,0 |
| 2 | 12 | 19 | 15,5 | 1,5 |
| 3 | 13 | 20 | 16,5 | 2,0 |

Adanya peningkatan skor keterampilan dan pemahaman konsep Fisika ini menunjukkan bahwa optimalisasi science equipment dalam pembelajaran mampu menumbuhkan life skills (academic skills) mahasiswa dan membawa anak didik untuk mempelajari Fisika secara langsung melalui pengamatan, pengukuran, interpretasi gejala fisika secara langsung. Mahasiswa menjadi tertarik terhadap Fisika karena mereka betul-betul dapat menemukan dan membuktikan kebenaran teori Fisika yang sangat abstrak seandainya pembelajarannya disajikan dalam teori saja.

Beberapa hal tentang optimalisasi science equipment dalam pembelajaran Fisika dengan kegiatan laboratorium dapat diungkap beberapa perubahan sikap belajar mahasiswa sebagai berikut: (1). Mahasiswa menjadi lebih terampil menggunakan alat-alat Fisika, (2) Konsep-konsep Fisika dapat dipahami dengan lebih melalui kegiatan praktikum, (3) Gejala-gejala Fisika dapat diamati secara langsung dengan pengamatan dan pengukuran sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, (4) Keterkaitan besaran fisika yang satu dengan besaran fisika yang lain menjadi tampak jelas dikuantifikasikan dalam angka-angka yang diperoleh dari hasil percobaan, (5) Keaktifan dan kemandirian belajar mahasiswa semakin meningkat, (6) Melatih ketelitian, kecermatan, dan kehati-hatian mahasiswa dalam mengamati gejala Fisika, (7) Kerjasama kelompok dapat terbina melalui kegiatan laboratorium, (8) Konsep-konsep Fisika Atom yang sulit dan abstrak menjadi konkret dan sederhana sehingga lebih mudah dipahami mahasiswa.

Selanjutnya pengaruh pemberian materi perkuliahan dalam bentuk handout kepada mahasiswa berdampak positif terhadap kesiapan belajar mahasiswa yang akhirnya juga turut memberikan kontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep Fisika. Beberapa hal yang terkait dengan penggunaan handout dalam pembelajaran pada penelitian tindakan kelas ini dapat diungkap sebagai berikut: (1) Penggunaan handout dapat membantu kelancaran PBM, (2) Dengan menggunakan handout penggunaan waktu dalam PBM menjadi lebih efektif dan efisien, (3) Soal-soal yang disajikan dalam handout cukup menantang dan dapat digunakan untuk mengukur dan menjajagi kemampuan mahasiswa, (4) Materi dalam handout sesuai dengan silabus, disajikan dalam bahasa yang mudah dipahami, sistematis dari yang mudah dan sederhana menuju ke konsep-konsep yang sulit dan kompleks, (5) Adanya keyakinan mahasiswa terhadap peningkatan hasil belajar dengan menggunakan handout.

Pelaksanaan diskusi kelompok dalam penelitian tindakan kelas ini menunjukkan kecenderungan mahasiswa untuk berperan aktif dalam PBM. Kegiatan diskusi kelompok ini dapat melatih keterampilan mahasiswa untuk mengkomunikasikan hasil belajarnya melalui komunikasi lisan dalam bentuk keterampilan mempresentasikan hasil, mengajukan masalah/pertanyaan, menjawab/menanggapi pertanyaan dengan menggunakan penjelasan dan argumentasi yang logis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari siklus 1 s/d siklus 3 mahasiswa cukup antusias dalam mengikuti kegiatan diskusi.

Selanjutnya beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran menggunakan *science equipment* untuk menumbuhkan life skills secara umum sebagai berikut: (1) Diperlukan panduan berupa LKM yang jelas dan operasional sehingga langkah-langkah kegiatan mahasiswa menjadi lebih terarah, (2) Pemberian umpan balik kepada mahasiswa dalam rangka untuk penyamaan persepsi dan pemahaman mahasiswa, (3) Peran dosen tetap masih diperlukan untuk membimbing dan mengatasi kesulitan-kesulitan mahasiswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung, (4) Diperlukan sarana pembelajaran berupa alat-alat laboratorium dalam jumlah yang memadai sehingga dapat digunakan oleh seluruh mahasiswa melalui kegiatan laboratorium dengan kelompok kecil (2 orang tiap kelompok).

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Optimalisasi *science equipment* dalam pembelajaran Fisika Atom dapat menumbuhkan life skills (academic skills) mahasiswa. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya academic skills mahasiswa dari siklus 1 s/d siklus 3 secara berturut-turut 63,12%, 72,50%, dan 81,88%.
2. Format pembelajaran Fisika Atom dalam bentuk Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) dan Lembar Evaluasi berdasarkan Performance Based Evaluation mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa secara efektif. Hal ini ditunjukkan dari meningkatnya tingkat penguasaan dan pemahaman konsep Fisika Atom mahasiswa dari siklus 1, 2 dan 3 secara berturut-turut 61,50 %, 77,00 %, dan 81,50 %.
3. Model pembelajaran yang terpadu antara kerja laboratorium dengan optimalisasi science equipment, diskusi kelompok, dan handout mampu meningkatkan life skills, ketrampilan, dan pemahaman mahasiswa pada mata kuliah Fisika Atom. Hal ini

ditunjukkan oleh kenaikan tingkat partisipasi, keaktifan, keterampilan, dan kemandirian belajar mahasiswa dalam kegiatan laboratorium dan diskusi kelompok. Peningkatan tingkat keterampilan mahasiswa dalam kegiatan laboratorium dari siklus 1 s/d siklus 3 secara berturut-turut adalah 52 %, 74 %, dan 90 %.

B. Saran-Saran

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas ini dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pembelajaran Fisika Atom dengan piranti *science equipment* perlu diimplementasikan lebih lanjut pada pokok bahasan yang lain yang didukung oleh sarana laboratorium yang relevan. Dalam hal ini dibutuhkan inventarisasi secara komprehensif ketersediaan sarana laboratorium dengan materi pembelajaran yang tertuang dalam silabus.
2. Pada pokok bahasan yang didukung oleh jumlah sarana laboratorium yang mencukupi pembelajaran dengan *hands on science* akan menjadi lebih efektif dengan pengelompokan kecil (2 mahasiswa tiap kelompok). Hal ini berdampak pada rasa tanggung jawab dan keaktifan dalam kelompok menjadi meningkat.
3. Hasil penelitian ini juga perlu diimplementasikan lebih lanjut pada matakuliah Fisika Dasar dengan didasarkan pada pertimbangan bahwa laboratorium Fisika Dasar memiliki sarana laboratorium dalam yang cukup memadai baik secara kuantitas maupun kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad. 2000. *Media Pengajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Depdiknas. 2002. *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning CTL)*. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama.
- Djohar, (1999). *Reformasi dan Masa Depan Pendidikan di Indonesia*. Yogyakarta: IKIP Negeri Yogyakarta.
- Hopkins, D., (1992). *A Teacher's Guide to Classroom Research*, 2nd ed. Philadelphia: Open University Press.
- Lorber, M. & Pierce, W.D. (1990). *Objectives, Methods, and Evaluation for Secondary Teaching*. Third Edition. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Moejiyono & Dimiyati, (1991). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Depdikbud Dikti.

Raka Joni, (1998). *Konsep dasar Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research)*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti.

Raka Joni, dkk. (1985). *Pengembangan Paket Belajar*. Jakarta: Depdikbud.

Romiszwski, A.J. (1988). *The Selection and the Use of Instructional Media*. Second Edition. London: Kogan Page Ltd.

Warsono dan Yusman Wiyatmo. (2003). *Optimalisasi Penggunaan Hand on Science untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Modern*. Laporan Penelitian RII.