

ISSN: 1410 - 1866

JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN SAINS

JPMS, Edisi Tahun XI. No.1, Juni 2006

DAFTAR ISI (CONTENTS) :

- Aktivitas katalis Ni/H₅-NZA dan mekanismenya pada konversi jelantah menjadi senyawa fraksi solar dan bensin dengan umpan pancingan jenis metanol dan butanol. *The Activity of Ni/H₅-NZA catalyst and it's mechanism in the conversion of waste cooking oil to diesel and gasoline fuel fraction within methanol and butanol as catching-feed.* D. Setyawan PH, (134-142)
- Kandungan protein dan lemak belut sawah (*monopterus albus*, zuieuw) pada berbagai ukuran dari desa seyegan sleman. *The contains of protein and lipid belut sawah (monopterus albus, zuieuw) at various length from seyegan sleman.* Yoni Suryani, (143-148)
- S-Speed structure : seismogram analysis and fitting of earthquake C122297A on RAR observation station. Bagus Jaya Santosa, (149-155)
- Optimalisasi penggunaan atomic physics equipment dalam pbm untuk pengembangan life skills mahasiswa. *The optimalisation of the use of atomic physics equipment in instructional process to develop the life skill of students.* Yusman Wiyatmo, Warsono, dan Sukardiyono, (156-162)
- Studi jenis, komposisi dan karakter sampah di lingkungan kampus Universitas Negeri Yogyakarta serta strategi pengelolaannya. *The study of kinds, compositions and characters of waste at campus Universitas Negeri Yogyakarta and its management strategies.* H Yulipriyanto, (163-172)
- Perancangan logika kabur untuk memperbaiki kinerja (*Proportional integral derivative power system stabilizer*). Design of fuzzy logic to improve proportional integral derivative power system stabilizer performance. Toto Sukisno & Agus Maman Abadi, (173-180)
- Preparation and characterization of lanthanum (III) selective electrode based on 1,10-diaza-4,7,13,16-tetraoxa-cyclooctadecane-n,n'-diacetic acid as an ionophore. Suyanta, Susanto I.R, Buchari dan Indra Noviandri, (181-187)
- Reactions of cis-[PtCl(¹⁵NH₃)₂(H₂O)]⁺, the first cisplatin hydrolytes with thiols. 3: reactions with glutathione. Sutopo Hadi, (188-190)

Terakreditasi sebagai Jurnal Ilmiah berdasarkan Keputusan Ditjen DIKTI Depdiknas No. 39/DIKTI/Kep/2004

OPTIMALISASI PENGGUNAAN ATOMIC PHYSICS EQUIPMENT DALAM PBM UNTUK PENGEMBANGAN LIFE SKILLS MAHASISWA

THE OPTIMALISATION OF THE USE OF ATOMIC PHYSICS EQUIPMENT IN INSTRUCTIONAL PROCESS TO DEVELOP THE LIFE SKILL OF STUDENTS

Yusmar Wiyatmo, Warsono,
dan Sukardiyono

Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah berkembangnya *life skill* mahasiswa, berkembangnya strategi kegiatan belajar mengajar (KBM), serta berkembangnya cara pengorganisasian kelas dengan optimalisasi penggunaan *atomic physics equipment* sebagai media pembelajaran untuk peningkatan kualitas pembelajaran Fisika Atom. Penelitian ini penelitian tindakan kelas. Instrumen penelitian adalah *handout*, lembar kerja mahasiswa, lembar observasi, *performance based evaluation sheet*, kuisisioner, dan tes. Subjek penelitian adalah seluruh mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY. Data penelitian berupa tingkatan *academic skills*, pemahaman konsep Fisika Atom dan keterampilan mahasiswa dalam menggunakan peranti eksperimen. Data dianalisis secara kuantitatif untuk menggambarkan proses dan produk pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimalisasi penggunaan *atomic physics equipment* dalam pembelajaran Fisika Atom dapat menumbuhkan **academic skills** mahasiswa. Peningkatan *academic skills* mahasiswa dari siklus 1 s/d siklus 3 secara berturut-turut 63,12%, 72,50%, dan 81,88%. Lembar Kerja Mahasiswa dan Performance Based Evaluation mampu meningkatkan 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 eksperimen, diskusi kelompok, dan *handout* mampu meningkatkan *life skills*, ketrampilan, dan pemahaman mahasiswa pada mata kuliah Fisika Atom. Peningkatan tingkat keterampilan mahasiswa dalam menggunakan piranti 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

ABSTRACT

The research is aimed to grow life skills of student by didacting with atomic physics equipment, to develop instructional format based on performance base evaluation, and to develop instructional strategy by optimization of the use of atomic physics equipment to increase the quality of Atomic Physics instructional. The methode of this research is classroom action research. The instruments include: *handout*, work-sheet, observation-sheet, quisioner, performance based evaluation, and tes. The subjects include all of the department of physic education student in FMIPA UNY. The data consist of academic skills level, the comprehension of Atomic Physic concepts, and the skills of students in using experiment apparatus. The data analyzed quantitatively to describe the process and results of the instructional in each cycle. The results show that optimization of science equipment in Atomic Physics instructional can grow the academic skills of students. The increase of academic skills of students in the first, second, and third cycle is 63.12%, 72.50%, and 81,88% respectively. Work sheet and performance based evaluation could increase the concept comprehension of students in the first, second, and third i.e: 61.50 %, 77,00 %, and 81,50 % respectively. The instructional model which combine experiment, group discussion, and *handout* could increase the activity, life skills, skills, and comprehension of students. The increase skills of students in using science equipment in the first, second, and third cycle i.e: 52%, 74%, and 90% respectively.

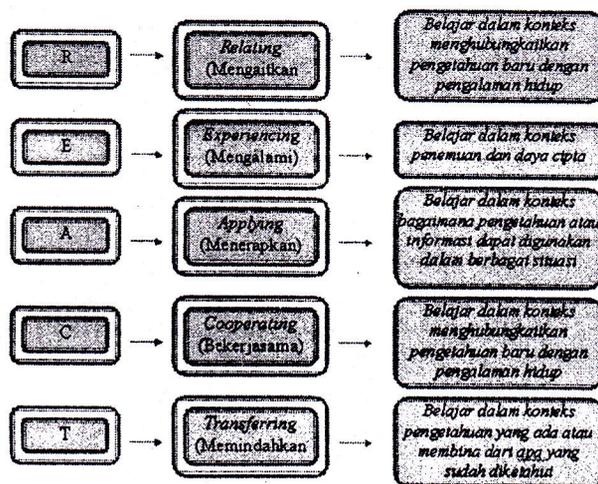
Key words: optimization, atomic physics equipment, and life skills

PENDAHULUAN

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.

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.

Dalam pembelajaran kontekstual, mahasiswa akan melalui satu atau lebih bentuk pembelajaran seperti disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut. Berdasarkan Gambar 1 tersebut dapat diungkap bahwa pembelajaran akan lebih bermakna bagi mahasiswa jika dalam PBM dapat dimunculkan keenam aspek pembelajaran secara utuh yang meliputi proses keterampilan mengaitkan, mengalami, menerapkan, bekerjasama, dan mentransfer pengetahuan yang telah dimilikinya.



Gambar 1. Bentuk Pembelajaran Kontekstual (Ella Yulaelawati, 2004: 119)

Dosen sebagai pengajar sekaligus pendidik memiliki peran sangat penting dalam merancang dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Lorber dan Pierce (1990) mengemukakan model pengajaran empat tahap yaitu: (1) penentuan tujuan pengajaran, (2) penilaian awal mahasiswa untuk menentukan kemampuan awal, (3) kegiatan pengajaran untuk membantu mahasiswa mencapai tujuan pengajaran, dan (4) evaluasi untuk menentukan apakah mahasiswa telah mencapai tujuan pengajaran itu.

Dalam kegiatan pembelajaran dosen perlu menetapkan metode dan media yang akan digunakan. Romiszowski (1988) metode pengajaran sebagai keseluruhan proses pembelajaran yang diharapkan terjadi dalam kegiatan PBM. Hal ini berarti bahwa peran dosen sebagai perancang dan arsitek bangunan PBM harus jeli dalam menyesuaikan dengan materi pokok-pokok bahasan yang dikaji. Ketidaksesuaian pemilihan metode pembelajaran dikembangkan akan berdampak langsung terhadap keseluruhan hasil belajar mahasiswa.

Dikemukakan oleh Djohar (1999) bahwa metode pembelajaran konvensional yang bertumpu pada sistem penyampaian atau "*delivery system*", yang membudaya dalam sistem perkuliahan akan menumbuhkan budaya suap/loloh yang akan menghasilkan budaya tergantung. Semakin baik cara penyampaian yang dilakukan maka semakin nikmat suapan itu dirasakan, dan semakin besar terjadinya ketergantungan. Pendidikan sains mengharapkan tumbuhnya individu belajar, karena dari individu belajar inilah akan terbangun iklim masyarakat belajar, yang pada akhirnya akan tanggap dan paham atas apa yang dipelajari.

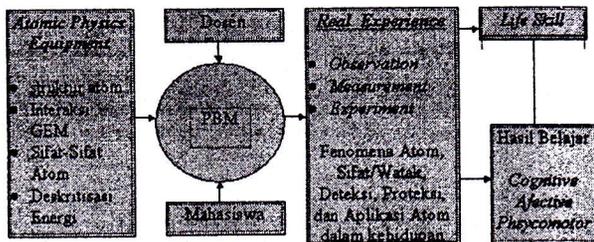
Budaya sistem penyampaian dalam metode perkuliahan konvensional tidak akan menghasilkan budaya belajar dibandingkan dengan budaya belajar *discovery / inquiry* yang lebih membudayakan proses. Reformasi cara belajar ini sangat ditentukan oleh kesiapan dosen untuk meninggalkan cara konvensional dan memulai mengembangkan cara lain yang lebih fungsional dalam menumbuhkan budaya belajar, yang pada gilirannya akan menumbuhkan individu belajar. Untuk menumbuhkembangkan metode pembelajaran yang bertumpu pada subjek didik diperlukan kemandirian, sikap kritis, sikap tidak cepat puas, motivasi memburu informasi yang aktual, baik secara empirik maupun referensial. Dalam hal ini tugas seorang dosen adalah sebagai pengajar sekaligus pendidik yang mampu untuk merencanakan dan manajemen perkuliahan secara arif sehingga membawa para mahasiswa ke arah budaya belajar yang dinamis, yakni mengembangkan budaya berpikir

kreatif, kritis, inovatif, arif terhadap perubahan dan perkembangan, dan memiliki pengetahuan dengan cara memberikan kesempatan yang seluas-luasnya kepada mahasiswa untuk mengagali dan mengkaji ilmu pengetahuan. Hal ini dapat dicapai dengan optimalisasi penggunaan *science equipment* dalam PBM dalam rangka melatih keterampilan dan sikap ilmiah mahasiswa.

Untuk membentuk mahasiswa agar menjadi ilmuwan dan memiliki hasil belajar yang tinggi maka diperlukan proses pembudayaan ilmu pengetahuan secara memadai, dengan melakukan kegiatan keilmuan secara terus menerus, seperti membaca, meneliti, menulis, diskusi, seminar, dsb. Dari berbagai kegiatan tersebut mahasiswa dapat berlatih menjadi pendengar yang baik, dapat menjadi penyaji yang baik, berwawasan akademik, dan berperilaku ilmiah (Djohar, 1999). Tentu saja proses pembentukan mahasiswa menjadi ilmuwan yang berwawasan akademik tinggi tersebut terkait dengan proses interaksi antara mahasiswa dengan dosen yang dapat dipantau dari kegiatan PBM.

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.

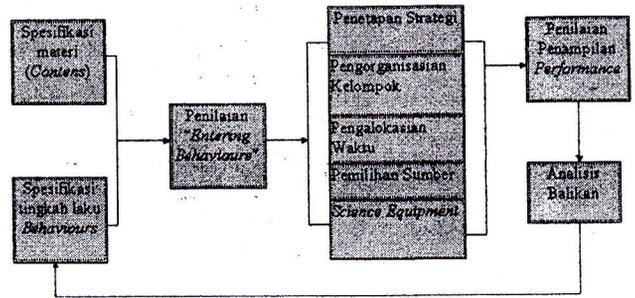
Penggunaan *atomic physics equipment* dalam PBM Fisika Atom secara sistematis disajikan pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Pengembangan *Life Skill* Melalui PBM

Dalam pengembangan format pembelajaran Fisika Atom untuk mahasiswa perlu mempertimbangkan komponen-komponen sistem

instruksional seperti disajikan pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Komponen Sistem Instruksional Berbasis *Science Equipment* (Raka Joni, dkk., 1985)

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. Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah diungkap di depan, permasalahan yang akan dipecahkan melalui penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

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?

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

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.

Kontribusi penelitian ini antara lain adalah:

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 lembaga yang terkait, tersusunnya perangkat pembelajaran Fisika Inti berbasis *science equipment* yang dapat digunakan untuk pelaksanaan PBM di kelas dan teroptimisasikannya pemanfaatan *science equipment* Laboratorium Fisika Lanjut sebagai media pembelajaran Fisika Atom di kelas

METODE PENELITIAN

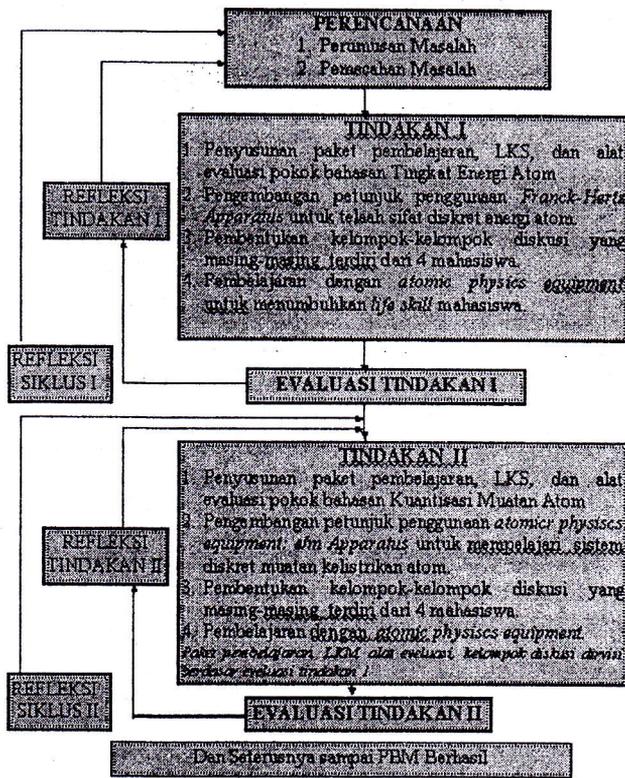
Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Jurdik Fisika FMIPA UNY. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung melalui penelitian tindakan kelas. Prosedur dan desain penelitian tindakan kelas ini meliputi: (1) perencanaan, (2) tindakan, (3) observasi, dan (4) refleksi.

Dalam tahap perencanaan dilakukan kegiatan sebagai berikut: (1) mengidentifikasi masalah yang terkait dengan pembelajaran Fisika Atom, (2) mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan pendahuluan yang terkait dengan pembelajaran Fisika Atom di kelas, (3) mengidentifikasi *atomic physics equipment* Laboratorium Fisika Lanjut FMIPA UNY yang dapat dipergunakan sebagai media pembelajaran, (4) mengidentifikasi hambatan-hambatan dan kendala pembelajaran Fisika Atom di FMIPA UNY dan alternatif pemecahan untuk mengatasi hambatan/kendala dalam pembelajaran Fisika Atom di kelas, dan (7) mengadakan diskusi antara peneliti dengan dosen (kolaborator) untuk merencanakan pembelajaran Fisika Atom dengan optimalisasi penggunaan *atomic physics equipment* melalui pendekatan CTL.

Pada tahap tindakan dilakukan kegiatan: (1) merancang format pembelajaran Fisika Atom dengan optimalisasi penggunaan *atomic physics equipment* melalui pendekatan CTL, (2) Mengembangkan format pembelajaran Fisika Atom untuk pembelajaran dengan mengacu pada tuntutan KBK, (3) merancang media pembelajaran dengan mengoptimalkan penggunaan *atomic physics equipment*, (4) melakukan pelatihan kepada dosen kolaborator untuk menerapkan pembelajaran Fisika dengan pendekatan CTL, (5) menyusun kelompok diskusi kecil yang terdiri dari 3-4 mahasiswa, (6) masing-masing kelompok diberikan pembelajaran dengan menggunakan LKS dan media yang telah disusun, (7) mendiskusikan kekurangan/kendala LKS dan media

pembelajaran antara peneliti, dosen, dan mahasiswa, (8) menginventarisasi kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam pembelajaran dengan pendekatan CTL, (9) membimbing mahasiswa dalam pembelajaran dalam rangka menumbuhkembangkan tujuh komponen utama CTL yakni konstruktivisme (*constructivism*), bertanya (*questioning*), menemukan (*inquiry*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modeling*), dan penilaian sebenarnya (*authentic assesment*), (8) Proses tindakan ini dilakukan sampai pembelajaran dengan pendekatan CTL dapat berlangsung dengan baik.

Observasi dilakukan dengan pemantauan secara langsung melalui catatan individual mahasiswa oleh dosen dan peneliti, dan wawancara dengan mahasiswa dan dosen. Pada tahap observasi ini dilakukan hal-hal sebagai berikut: (1) mengamati proses tindakan pembelajaran Fisika Atom dengan pemanfaatan *atomic physics equipment* melalui pendekatan CTL, (2) mengamati kendala-kendala dan situasi pada saat mahasiswa belajar dengan pendekatan CTL, (3) mengamati hal-hal yang mempermudah pembelajaran mahasiswa, (4) mengamati persoalan-persoalan mahasiswa yang muncul dalam pembelajaran dengan menggunakan *science equipment* melalui pendekatan CTL, (5) mengamati kekurangan-kekurangan dan kelebihan-kelebihan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran dengan pendekatan CTL berbasis *science equipment*.



Gambar 4. Desain Penelitian

Dalam tahap refleksi, dilakukan hal-hal sebagai berikut: (1) merumuskan dan merencanakan tindakan yang telah diinventarisasi, (2) memahami proses masalah dan kendala nyata dalam tindakan strategis pembelajaran dengan penggunaan *atomic physics equipment* melalui pendekatan CTL di kelas, (3) mempertimbangkan kembali hal-hal yang tidak terdeteksi dalam tahap perencanaan, (4) memahami persoalan dan keadaan tempat timbulnya masalah, (5) diskusi antara peneliti dan dosen untuk merencanakan kembali tindakan berikutnya, (6) menimbang-nimbang apakah pengaruh yang timbul itu, baik yang telah direncanakan maupun hal-hal yang muncul secara tidak terduga dijadikan sebagai bahan refleksi untuk dilakukan tindakan berikutnya, dan (7) merumuskan saran-saran tentang cara meneruskan tindakan berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

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

Tabel 1. Jumlah dan Prosentase Academic Skills Mahasiswa dalam Percobaan Simpangan 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 2 sebagai berikut.

Tabel 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 3. Pada siklus 3 diperoleh academic skills mahasiswa dalam melaksanakan LKM 3 semakin meningkat dibandingkan dengan siklus 1 dan 2. Berdasarkan Tabel 3 tersebut tampak bahwa academic skills mahasiswa dalam pembelajaran kuantisasi energi mengalami peningkatan.

Tabel 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

Pembahasan

Adapun kecenderungan adanya peningkatan pemahaman konsep Fisika Atom dari siklus 1 s/d siklus 3 secara singkat disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 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 sekor 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 membatu 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 dipamami, 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).

KESIMPULAN DAN SARAN

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 %.

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

- Djohar, (1999). *Reformasi dan Masa Depan Pendidikan di Indonesia*. Yogyakarta: IKIP Negeri Yogyakarta.
- Ella Yulaelawati. 2004. *Kurikulum dan Pembelajaran, Filosofi Teori dan Aplikasi*. Bandung: Pakar Raya.
- Lorber, M. & Pierce, W.D. (1990). *Objectives, Methods, and Evaluation for Secondary Teaching*. Third Edition. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Raka Joni, dkk. (1985). *Pengembangan Paket Belajar*. Jakarta: Depdikbud.
- Romiszowski, A.J. (1988). *The Selection and the Use of Instructional Media*. Second Edition. London: Kogan Page Ltd.