

PENERAPAN *VIRTUAL EXPERIMENT* BERBASIS INKUIRI UNTUK MENGEMBANGKAN KEMANDIRIAN MAHASISWA

D. Yulianti*, S. Khanafiyah, Sugiyanto

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Diterima: 15 Pebruari 2012. Disetujui: 24 Pebruari 2012. Dipublikasikan: Juli 2012

ABSTRAK

Mahasiswa sebagai calon guru fisika bertugas sebagai pilar bagi perkembangan fisika di masyarakat, oleh karena itu dituntut menguasai fisika dan kemandirian di dalam mempelajari fisika. Kemandirian mahasiswa yang rendah perlu dilatih melalui penelitian tindakan kelas yang bersiklus. Penelitian Tindakan Kelas ini bertujuan mengembangkan kemandirian mahasiswa prodi Pendidikan Fisika melalui penerapan *virtual experiment* berbasis inkuiri pada pembelajaran Mekanika I Tujuan yang lain meningkatkan hasil belajar melalui pembelajaran inkuiri menggunakan *virtual experiment* Penelitian berlangsung tiga siklus, tiga pertemuan pada bahasan gerak parabola. Setiap siklus terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, pengamatan dan refleksi. Data hasil belajar kognitif diperoleh melalui, tes dan lembar pengamatan untuk mengukur hasil belajar afektif dan psikomotorik. Hasil yang diperoleh kemandirian mahasiswa dapat berkembang dan terjadi peningkatan hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik mahasiswa prodi Pendidikan Fisika FMIPA Unnes semester III tahun 2011/2012

ABSTRACT

This three-cycle classroom action research was aimed to develop physics education student autonomy and to increase students' cognitive, affective and psychomotoric achievements by applying inquiry virtual experiment on Mechanics I lecture. Each cycle consists of planning, action, observing and reflection activity. The cognitive data was collected by using test, while the affective and psychomotoric ones were collected by using observation sheet. The result showed an increase of student autonomy and students' cognitive, affective and psychomotoric achievements of third semester students of physics education of FMIPA Unnes year 2011/2012.

© 2012 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: virtual experiment; inquiry; autonomy

PENDAHULUAN

Pengalaman beberapa tahun mengajar mata kuliah Mekanika I ada indikasi hasil belajar dan kemandirian mahasiswa rendah. Fenomena ini cukup memprihatinkan, karena mahasiswa sebagai calon guru fisika, yang bertugas sebagai salah satu pilar bagi pengembangan fisika di masyarakat, dituntut menguasai konsep dasar fisika secara menyeluruh. Adanya kesulitan yang dialami oleh mahasiswa pada saat mengikuti kuliah ini

akan berdampak pada proses belajar mengajar yang kurang menarik, dan kurangnya motivasi mahasiswa, yang pada akhirnya akan menyebabkan hasil belajar fisika secara keseluruhan akan menjadi rendah.

Era globalisasi dan era komunikasi ditandai banyaknya orang yang memanfaatkan teknologi informasi berbasis komputer untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Pesatnya perkembangan teknologi komputer dapat digunakan untuk memperbaiki proses belajar mengajar dengan cara menggunakan paket *e-learning* yang sesuai (Mayub, 2005). Salah satu bagian *e-learning* adalah *virtual experiment*. Sistem *virtual experiment* berfungsi sebagai mediator dan katalisator dalam belajar,

*Alamat Korespondensi:
Gdg. D7 Lt. 2 Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: yulifis04@yahoo.com

dalam sistem ini peranan alat digantikan oleh *software* pembelajaran. Ketersediaan *software* ini menggugah penulis untuk memanfaatkan dalam peningkatan kualitas perkuliahan khususnya mata kuliah Mekanika I dalam upaya mengembangkan kemandirian dan meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Keberhasilan pembelajaran sains, termasuk fisika, dipengaruhi beberapa faktor. Menurut Lazarowitz & Tamir (1994) ada lima faktor yang dapat memfasilitasi keberhasilan pembelajaran sains yang melibatkan kegiatan laboratorium. Kelima faktor itu adalah: kurikulum, sumber daya, lingkungan belajar, keefektifan mengajar, dan strategi asesmen. Kegiatan belajar dengan menggunakan pendekatan inkuiri lebih bersifat aktif karena ada sejumlah proses mental yang dilakukan siswa, belajar inkuiri lebih kompleks, banyak menuntut aktivitas berpikir dan tidak jarang pula menuntut aktivitas fisik seperti tanya jawab, berdiskusi, mengadakan percobaan, bersimulasi, mengadakan penelitian sederhana, memecahkan masalah, dan sebagainya (Ibrahim, 2003).

E-learning dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk teknologi informasi yang diterapkan pada bidang pendidikan dalam bentuk sekolah maya (Purbo, 2001) *E-learning* biasa disebut pula sebagai pembelajaran berbantuan komputer, baik dalam bentuk mandiri ataupun jaringan. Hakekat lain dari *e-learning* adalah sebagai usaha membuat kelas-kelas elektronik (kelas maya) yang setara dengan kelas konvensional yang ada pada sekolah resmi (Mayub, 2003). Pengertian setara diartikan kelas elektronik tersebut dapat menggantikan kelas di sekolah jika situasi tatap muka tidak memungkinkan, dengan demikian sistem *e-learning* harus dapat mengadopsi sistem yang sudah ada pada sekolah konvensional ke dalam sistem digital dan internet dengan melakukan penyesuaian teknis yang diperlukan. Pengembangan pembelajaran dengan teknologi komputer selanjutnya berkembang pada kegiatan eksperimen atau praktikum yang dinamakan *virtual experiment*.

Secara umum kemandirian pada masa remaja atau mahasiswa meliputi tiga aspek, yaitu *emotional autonomy*, *behavioral autonomy*, dan *value autonomy*. *Emotional autonomy* yaitu derajat kemampuan mahasiswa untuk mengurangi ketergantungannya secara emosional terhadap orang lain, sehingga mampu menghadapi masalahnya meskipun tanpa orang lain di dekatnya untuk memberikan dukungan secara emosional. Kemandirian memegang pera-

nan penting dan membawa dampak positif bagi mahasiswa. Mahasiswa yang mandiri mampu berusaha sendiri menyelesaikan masalahnya sehingga tidak tergesa-gesa meminta bantuan orang lain, tidak terombang-ambing oleh derasnya informasi yang diterima, baik secara lisan maupun tulisan, mampu menggunakan nilai-nilai mana yang penting dan mana yang benar. Selain itu mahasiswa yang mandiri mampu bersaing dengan orang lain, ia dapat segera mengambil keputusan untuk tindakan yang akan dilakukannya dan tidak menunggu orang lain memutuskan untuknya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui peningkatan hasil belajar mahasiswa melalui pembelajaran inkuiri dengan *virtual experiment* dan mengetahui pengembangan kemandirian belajar mahasiswa melalui pembelajaran inkuiri dengan *virtual experiment*.

METODE

Subyek penelitian tindakan kelas ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika semester III tahun akademik 2011/2012. Penelitian dilakukan di Laboratorium Komputer Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang. Penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan kemandirian mahasiswa yang meliputi *emotional autonomy*, *behavioral autonomy*, dan *value autonomy*.

Penelitian tindakan kelas dilakukan melalui tahap-tahap perencanaan, implementasi, observasi, dan refleksi yang dilaksanakan secara bersiklus. Jumlah siklus sesuai dengan jumlah pertemuan, yaitu tiga pertemuan. Data kemandirian mahasiswa diperoleh melalui lembar pengamatan dan hasil belajar diperoleh melalui tes dan pertanyaan dalam LKM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siklus I

Pada siklus ini diawali dengan perencanaan meliputi pembuatan perangkat pembelajaran yang berupa Satuan Acara Perkuliahan (SAP), membuat *virtual experiment*, menyusun LKM, lembar pengamatan, instrumen tes kognitif, afektif dan psikomotorik. Pada pertemuan pertama, dosen memberikan penekanan dan arahan pada jalannya proses pembelajaran berbantuan *virtual experiment*. Pelaksanaan pembelajaran ditunjang dengan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang telah disesuaikan dengan model *virtual* yang digunakan. Kemandirian mahasiswa dikembangkan melalui kegi-

atan pemecahan masalah yang tertuang dalam LKM. Setiap pertanyaan dalam LKM memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kemandirian. Langkah-langkah percobaan dan pemecahan masalah yang diberikan mendukung mahasiswa dalam mengembangkan kemandiriannya. Selama proses perkuliahan kemandirian mahasiswa diamati melalui lembar pengamatan. Pada awalnya mahasiswa merasa sulit dan ragu-ragu menjawab pertanyaan-pertanyaan dan melakukan kegiatan presentasi. Oleh karena itu dosen memberikan motivasi dan arahan agar pertanyaan-pertanyaan dalam LKM dapat dijawab dengan benar. Alokasi waktu yang direncanakan tidak sesuai untuk proses pembelajaran. Kelemahan pada siklus I, disebabkan mahasiswa masih merasa kebingungan dan belum terbiasa dalam menemukan konsep melalui penyelidikan dan pemecahan masalah. Penyebab yang lain yaitu sebagian mahasiswa belum disiplin dalam pembelajaran, seperti bahan kuliah yang dipunyai mahasiswa kurang lengkap dan masih mencari-cari dan mencoba-coba virtual experiment yang diterapkan padahal perkuliahan telah berlangsung. Untuk mengatasi masalah tersebut, dosen memberikan arahan agar pertemuan berikutnya mahasiswa mempelajari dahulu materi selanjutnya, sehingga mempunyai bekal pengetahuan awal tanpa harus banyak kehilangan waktu

Siklus II

Perencanaan pada siklus ini disamping menyiapkan perangkat pembelajaran, terlebih dahulu dosen memberikan pengarahan kepada mahasiswa agar membaca terlebih dahulu materi yang akan dibahas. Pelaksanaan pembelajaran pada siklus II telah sesuai rencana. Mahasiswa sudah mulai dapat menyesuaikan dengan model pembelajaran yang diterapkan dan mulai bertambah kemandiriannya dalam memecahkan masalah, sehingga pada siklus II perkuliahan dapat berjalan lebih lancar. Mahasiswa lebih aktif dalam melakukan presentasi walaupun masih dengan sedikit bimbingan dari dosen. Pada siklus II ini, dosen memperbaiki tugas-tugas dalam LKM serta lebih menginten-

sifikan proses pembimbingan kepada mahasiswa pada saat melakukan presentasi agar dapat berjalan lancar sehingga alokasi waktu yang tersedia dapat dimanfaatkan dengan maksimal

Siklus III

Satuan Acara Perkuliahan telah dirancang untuk siklus III, kekurangan pada siklus sebelumnya telah diantisipasi. Pelaksanaan *Problem Based Instruction (PBI)* pada siklus III telah sesuai rencana. Mahasiswa sudah mulai terbiasa dengan model pembelajaran yang diterapkan dan pembiasaan kemandirian dalam memecahkan masalah, perkuliahan siklus III dapat berjalan lebih lancar. Dosen lebih menikmati tugasnya sebagai fasilitator. Mahasiswa tidak perlu lagi dimotivasi untuk mengajukan pertanyaan atau berpartisipasi ketika dalam perkuliahan. Mahasiswa dapat melakukan presentasi dan diskusi dengan sedikit bimbingan dari dosen. Pada siklus III ini, alokasi waktu yang tersedia dapat dimanfaatkan dengan maksimal. Hasil belajar juga meningkat dan kemandirian mahasiswa berkembang.

Hasil analisis hasil belajar kognitif disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis hasil belajar afektif disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis hasil belajar psikomotorik disajikan pada Tabel 3.

Data mengenai aspek kemandirian yang dikembangkan dan data tinggi rendahnya kemandirian mahasiswa disajikan pada Tabel 4. dan Tabel 5

Hasil analisis diketahui bahwa tingkat penguasaan konsep atau hasil belajar kognitif mata kuliah Mekanika I tergolong baik. Penerapan *virtual learning* berbasis inkuiri pada perkuliahan Mekanika I dapat meningkatkan hasil belajar kognitif, dibandingkan sebelum tindakan. Walaupun kenaikan nilai A masih kecil, namun dapat menaikkan nilai dari B ke AB, BC ke B dan dari C ke BC. Keterlibatan mahasiswa secara mandiri dalam perkuliahan menyebabkan penguasaan konsep meningkat dan biasa bekerja ilmiah. Hasil ini sesuai hasil penelitian Sopiah dkk(2009) pembelajaran dengan

Tabel 1. Hasil Belajar Kognitif

Siklus	Nilai							
	A	AB	B	BC	C	CD	D	E
Siklus I		3	3	7	2	4	2	
Siklus II	3	6	4	5	2	1	0	
Siklus III	5	8	4	3	1	0	0	

Tabel 2. Hasil Belajar Afektif

Aspek	Siklus		
	I	II	III
Kehadiran	90	95	100
Menghargai pendapat orang lain	74	82	98
Kelengkapan referensi	52	89	95
Partisipasi	78	92	98
Kerjasama dalam kelompok	64	91	100
Rata-rata	71,6	89,8	98,2
Peningkatan gain	0,65		0,77

Tabel 3. Hasil Belajar Psikomotorik

Aspek	Siklus		
	I	II	III
Menyiapkan presentasi	25	25	25
Mengemukakan pendapat/jawaban	16	17	23
Mengajukan pertanyaan	10	19	24
Mencatat hal penting	25	24	25
Jumlah	76	85	97
Peningkatan gain	0,61		0,699

Tabel 4. Aspek kemandirian setiap siklus

Aspek kemandirian	Siklus		
	I	II	III
Pengendalian diri	45	69	86
Tegas dalam keputusan	55	69	85
Percaya diri	50	74	88
Tanggung jawab	70	70	91
Tidak bergantung pada orang lain	60	65	86
Rata-rata	56	69	87
Peningkatan gain	0,68		0.88

Tabel 5. Data Kemandirian Mahasiswa

No	Kategori	awal	akhir
1	Sangat Tinggi	2 mahasiswa	5 mahasiswa
2	Tinggi	10 mahasiswa	14 mahasiswa
3	Rendah	9 mahasiswa	2 mahasiswa
Peningkatan (gain)		0,799	

perangkat pembelajaran berorientasi inkuiri membiasakan siswa bekerja ilmiah. Pendapat Dimiyati dan Mujiono (2006) yang menyatakan bahwa belajar memerlukan keterlibatan secara aktif orang yang belajar. Dalam pembelajaran yang diterapkan, mahasiswa tidak lagi pasif menerima dan menghafal informasi yang diberikan oleh dosen, tetapi berusaha menemukan konsep melalui kegiatan proses berpikir dan penyelidikan terhadap permasalahan yang disajikan. Penerapan *virtual experiment* berbasis inkuiri memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Luginbuhl (2010) menyatakan bahwa pendekatan inkuiri merupakan pendekatan yang menekankan pada penggunaan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan hasil belajar juga disebabkan karena *virtual experiment* yang diterapkan terdapat simulasi gerakan benda dan eksperimen gerak parabola. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suhandi (2008: 6) menyatakan bahwa pembelajaran berbantuan simulasi komputer dapat meningkatkan efektifitas pendekatan pembelajaran konseptual dalam meningkatkan pemahaman konsep. Pada metode eksperimen siswa melakukan percobaan dengan mengalami sendiri sesuatu yang dipelajari atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, keadaan atau proses sesuatu. Dengan demikian, siswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil, dan menarik kesimpulan dari proses yang dialaminya itu. Hal ini sesuai penelitian Khan (2009) melalui pembelajaran inkuiri siswa memperoleh keterampilan dan mampu mengembangkan sikap dalam mencari penyelesaian soal dan masalah dengan jawaban yang logis melalui pembelajaran yang penuh makna. Keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dengan cara inkuiri, membuat pengetahuan mudah diingat dan bertahan lama. Hasil penelitian Rapi (2008) bahwa pendekatan inkuiri meningkatkan hasil belajar dan proses intelektual siswa. Siswa memperoleh suatu kepuasan intelektual karena melalui pembelajaran berbasis inkuiri, terjadi proses belajar sejati dan hasil belajar menjadi meningkat.

Virtual experiment dalam penelitian ini merupakan alternatif solusi atas minimnya peralatan laboratorium real fisika di sekolah, pada eksperimen siswa dilatih menemukan konsep sendiri melalui kegiatan yang dilakukan sehingga meningkatkan pemahaman konsep fisika. Menurut Parno dkk (2008) *virtual class*

dapat menghemat waktu percobaan, ruang praktikum dan mahasiswa dapat melakukan percobaan di luar kelas Berdasarkan kriteria pendidikan, *virtual experiment* yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber referensi belajar (90,63%). Hal ini sesuai dengan tujuan utama dari penggunaan media pembelajaran berbasis komputer yaitu sebagai sumber yang dapat membantu siswa menambah informasi dan pengetahuan sesuai dengan kemajuan zaman (Arsyad, 2005)

Kemampuan afektif merupakan bagian dari hasil belajar yang memiliki peran yang penting. Penilaian ranah afektif menggambarkan perasaan, minat, dan sikap siswa terhadap proses pengajaran Hasil belajar afektif mahasiswa mengalami peningkatan, terlihat jelas setelah mahasiswa mempelajari materi gerak parabola berbantuan *virtual experiment*. Peningkatan hasil belajar afektif ini terjadi karena mahasiswa terlibat secara langsung dalam pembelajaran. Mahasiswa antusias dan tertarik dalam mengikuti perkuliahan. Mahasiswa semakin tepat waktu dalam mengikuti perkuliahan. Pada setiap pertemuan mahasiswa masuk ke dalam kelas sebelum dosen. Hal ini mengindikasikan meningkatnya kemandirian mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran. Peningkatan hasil belajar afektif ini sesuai dengan pendapat penelitian yang dilakukan Taulina (2009) yang menyatakan bahwa penerapan pendekatan inkuiri dapat mengembangkan sikap afektif dan aktivitas siswa. Penerapan model perkuliahan yang diterapkan diselingi dengan pengajuan permasalahan serta memberikan rangsangan yang menarik perhatian mahasiswa, karena mahasiswa dapat menemukan konsep dalam perkuliahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Anni, dkk (2004), bahwa stimulus yang unik akan menarik perhatian setiap orang dan cenderung untuk mempertahankan keterlibatan diri secara aktif terhadap stimulus tersebut. Pengalaman secara langsung dan pembiasaan sikap disiplin, menghargai pendapat, bekerjasama, bertanggungjawab pada perkuliahan inilah yang membawa perubahan sikap mahasiswa ke arah yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Dahniar (2007) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah sebagai sebuah strategi pembelajaran yang tidak hanya mengembangkan proses sains saja tetapi juga mengembangkan aspek afektif. Adanya perubahan afektif tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa telah mengalami proses belajar.

Hasil belajar psikomotorik mahasis-

wa setiap siklus meningkat secara signifikan. Meningkatnya hasil belajar psikomotorik yang signifikan tersebut erat kaitannya dengan keaktifan siswa ketika proses pembelajaran berlangsung. Penilaian hasil belajar psikomotorik siswa dalam penelitian ini meliputi menyiapkan presentasi, mengemukakan pendapat, bertanya dan mencatat hal penting. Pada aspek pertama, dosen memberikan sedikit gambaran tentang melaksanakan presentasi yang baik, kemudian mahasiswa diminta untuk menyiapkan presentasi sesuai dengan tujuan. Aspek kedua, mahasiswa dituntut mampu mengajukan jawaban sesuai masalah yang diajukan, mengajukan pertanyaan sesuai dengan prosedur yang ada tanpa bantuan dosen. Aspek yang terakhir mahasiswa diamati ketika membuat catatan pada bukunya sendiri. Mahasiswa mencatat konsep-konsep penting tanpa disuruh dosen, yang mengindikasikan kemandirian belajar mahasiswa. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Ibrahim (2007), bahwa tujuan dari pembelajaran berbasis masalah salah satunya yaitu menjadi pembelajar yang mandiri.

Ranah psikomotorik adalah ranah yang berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Penelitian dengan menerapkan model pembelajaran berdasarkan masalah mengajak mahasiswa untuk aktif dan terampil. Keberhasilan aspek psikomotorik dikarenakan pada proses pembelajaran melibatkan mahasiswa aktif dengan *virtual experimen* yang telah dirancang dalam kegiatan pembelajaran. Pada *virtual experiment* tersebut mahasiswa dihadapkan dengan permasalahan yang harus dipecahkan secara mandiri. Menurut Arends (1997) model pembelajaran berbasis masalah mengorganisasi siswa untuk belajar aktif dalam penyelidikan, sedangkan guru hanya membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah dalam penyelidikan. Hal ini sesuai juga dengan salah satu tahapan pembelajaran berdasarkan masalah bahwa guru hanya menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa agar terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah. Selain itu, dengan menggunakan media pembelajaran, tugas guru menjadi lebih ringan. Guru tidak lagi menjadi sumber utama informasi, peran guru berubah kearah yang lebih positif yaitu sebagai konsultan dan fasilitator (Arsyad, 2005)

Meskipun ada sebagian kecil mahasiswa yang tidak mau bertanya atau mencatat namun tidak mempengaruhi keaktifan dan keterampi-

lan mahasiswa lain. Penerapan *virtual experiment* dalam proses pembelajaran membuat mahasiswa lebih aktif dan menyenangkan karena menjadikan dia lebih mengerti tentang hal-hal yang sering dialaminya dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan fisika. Hal ini sesuai dengan pendapat Dahniar (2007), bahwa siswa tidak hanya belajar rumus-rumus atau menghafal fakta saja tetapi juga diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat, siswa dilatih untuk menemukan dan mengembangkan pengetahuan dengan mempraktikkannya sendiri melalui objek-objek konkret, sehingga pikiran siswa yang dilandasi dengan gerakan dan perbuatan (psikomotorik) berkembang baik. Dengan demikian, aktivitas ilmiah siswa dalam proses pembelajaran akan berpengaruh pada pertumbuhan aspek psikomotoriknya.

Pembelajaran Mekanika I berbantuan *virtual experiment*, menunjukkan kemandirian mahasiswa mengalami peningkatan yang signifikan. Peningkatan kemandirian tersebut terlihat dari rata-rata peningkatan kemandirian mahasiswa. Peningkatan *gain score* sebesar 0,84. menunjukkan rata-rata peningkatannya tinggi. Hal ini terjadi karena mahasiswa menjadi tertarik dan antusias untuk belajar sendiri setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan *virtual experiment*. Kemandirian mahasiswa tercapai melebihi indikator pada akhir siklus III Hal ini disebabkan karena setelah siklus II mahasiswa telah mempunyai pengalaman belajar mandiri disamping tatap muka perkuliahan, mahasiswa termotivasi rasa ingin tahunya dan rasa percaya dirinya sehingga mahasiswa terdorong rasa percaya diri. Sesuai pendapat Mayub(2005) penggunaan *virtual classroom* berfungsi sebagai mediator dan katalisator dalam belajar, sama halnya fungsi guru dalam sekolah konvensional. Peran guru digantikan oleh *software* maka kemandirian mahasiswa menjadi terlatih. Karena Lembar Kegiatan Mahasiswa disusun untuk merangsang keingintahuan mahasiswa maka mahasiswa bebas berkreasi dalam mengerjakan lembar kegiatan mahasiswa Menurut Soedarsono (2000) kemandirian adalah suatu hal yang sangat penting, meski kurang tepat bila dianggap sebagai sasaran akhir, perlu ditumbuh kembangkan demi terbentuknya kepercayaan diri yang kokoh. Tanpa kepercayaan diri, seseorang tidak bersikap mudah menyesuaikan diri tersinggung, cepat merasa disaingi dan kurang pandai dalam menerima pendapat orang lain.

Perubahan kemandirian belajar mahasiswa juga dapat disebabkan karena adanya

pengalaman pribadi mahasiswa. Sajian Lembar Kegiatan Mahasiswa mengajak mahasiswa untuk membuka wawasan lebih luas sehubungan dengan materi. Ada saran melakukan percobaan untuk membuktikan konsep pada materi yang dibahas. Bagian ini merupakan kegiatan percobaan sederhana yang berhubungan dengan materi yang dipelajari. Percobaan tersebut dapat dilakukan didalam maupun di luar kelas ataupun laboratorium. Selain itu, mahasiswa juga dapat melakukan percobaan secara mandiri di rumah. Mahasiswa melakukan percobaan di luar kelas, maka mendapatkan pengalaman pribadi yang menyenangkan. Menurut Norwati & Zaini (2007) pembelajaran berbasis komputer (*e-learning*) bersifat luwes, mahasiswa dapat menyesuaikan sendiri dengan kesibukannya. Pembentukan kemandirian belajar mahasiswa dapat terjadi karena adanya interaksi yang dialami. Setiap pembelajaran mahasiswa diajak untuk berdiskusi tentang materi bahasan dan hubungan antara materi yang akan diajarkan dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dituntut aktif untuk mempelajari LKM tersebut secara mandiri dan mereka diberi kebebasan untuk melakukan kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam LKM tersebut

Proses pembelajaran berbantuan *virtual experiment* membuat suasana pembelajaran yang awalnya seperti tanpa respon menjadi banyak mahasiswa yang memberikan respon, yang mengajukan pertanyaan maupun yang menjawab pertanyaan setiap pertemuan menjadi bertambah, suasana menjadi menyenangkan. Proses belajar menjadi sesuatu yang menyenangkan adalah sangat penting karena belajar yang menyenangkan merupakan kunci utama bagi individu untuk memaksimalkan hasil yang diperoleh dalam pembelajaran. Suasana pembelajaran fisika menjadi lebih menarik dan membuat mahasiswa mengetahui tentang fenomena-fenomena menarik yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang ternyata berhubungan dengan fisika. Pembelajaran dengan cara menghubungkan antara materi pelajaran yang diperoleh siswa disekolah dengan kehidupan sehari-hari merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa.

PENUTUP

Penerapan *virtual experiment* pada mata kuliah Mekanika I dapat meningkatkan hasil belajar dan mengembangkan kemandirian ma-

hasiswa prodi Pendidikan Fisika rombel 1 semester III tahun 2011 /2012

Penelitian sejenis ini hendaknya dapat dilakukan pada materi lain dalam upaya mengembangkan kemandirian mahasiswa pendidikan fisika. Sebelum penelitian di mulai perlu dilakukan sosialisasi *virtual experiment* yang akan diterapkan, sehingga ketika penelitian di mulai mahasiswa sudah siap

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, C.T., A. Rifa'i, E. Purwanto & D. Purnomo. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang: UNNES Press
- Arends, R.L. 1997. *Classroom Instruction and Management*. London: Mc Graw-Hill Book Co.
- Arsyad, A. 2005. *Media pembelajaran*. Jakarta: P.T. Raja Grafindo Persada.
- Dahniar, N. 2007. Science Project sebagai Salah Satu Alternatif dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMP. Online. <http://www.jurnaljpi.files.wordpress.com/2007/09/02f>. [diakses 25/08/2011]
- Dimiyati & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Khan, Manzoor Ali. 2009. Teaching of Heat and Temperature by Hypothetical Inquiry Approach: A sample of inquiry teaching. *Journal of Physics Teacher Education*, 5(2): 43-64.
- Lazzarowitz, R, and Tamir, P.1994. Research On Using Laboratory Instruction in Science. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Edited by D.I. New York: Macmillan Publishing Company
- Luginbuhl, L. 2010. Self-Monitoring to Minimize Student Resistance to Inquiry. *Journal of Physics Teacher Education*, 5(3): 11-23.
- Ibrahim. M. 2007. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah* (Buku Ajar Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya)
- Mayub, A. 2005. *e-learning Fisika Berbasis Multimedia Flash MX*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Norwati, M.Y., Zaini, Amir. 2007. Analisis Deskriptif e-Forum dalam pembelajaran Kursus Terjemahan di University Kebangsaan Malaysia. *GEMA Online Journal of language Studies*. 7(2) : 59-61.
- Parno, Dharmayanti, Dwitya P.N. 2008. Desain dan Implementasi Laboratorium Maya (V-Lab) Aplikasi Modul Lensa Optik Untuk membantu Praktikum Fisika. *Jurnal Informatika Komputer*. 13(1) : 28-33.
- Purbo, O.W. 2001. *Teknologi e-learning*. PT Elex Media Komputindo: Jakarta
- Rapi, N. K. 2008. Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA*,

- 41(1): 170-185.
- Soedarsono. 2000. *Penyemaian Jati Diri*. Jakarta: Gramedia
- Sopiah, S. Wiyanto., Sugianto. 2009. Pembiasaan Bekerja Ilmiah Pada Pembelajaran Sains Fisika Untuk Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1): 20-27
- Suhandi. 2008. *Efektifitas Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi*. Laporan Penelitian: LP2M Universitas Pendidikan Indonesia
- Taulina, D.W. 2009. Penerapan Metode Inkuiri Dipadu dengan *Reciprocal Teaching* pada Mata Pelajaran Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Aktivitas Siswa Kelas V Madrasah Ibtidaiyah Wahid Hasyim III Malang. *Jurnal Cendikia*, 2(1): 11-22.