

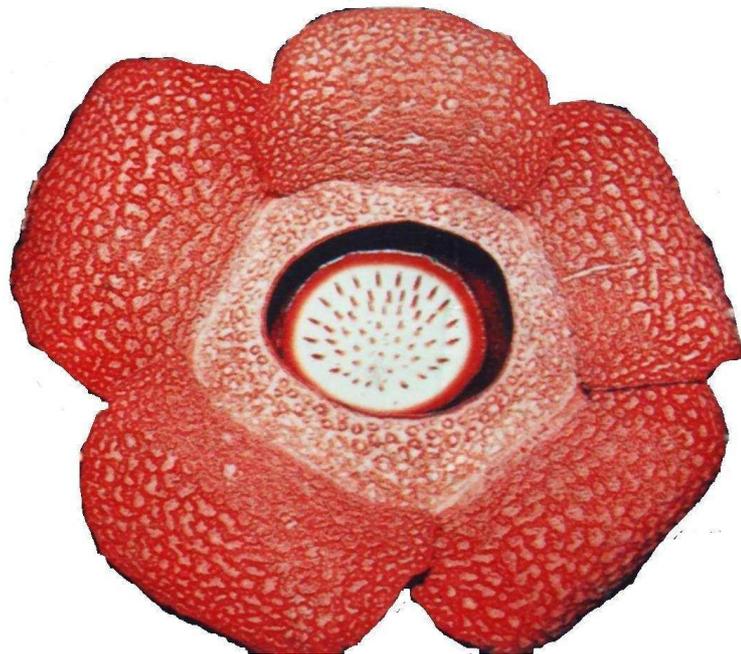
Vol. VIII No. 2, Des 2010

ISSN 1412-3617



EXACTA

Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains



EXACTA	Vol. VIII	No. 2	Hal : 54-107	Bengkulu Desember 2010	ISSN 1412-3617
---------------	--------------	-------	--------------	---------------------------	-------------------

Diterbitkan Oleh :

**Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP- UNIB
Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu 38171A
Telp. 0736-21186 Faks. : 0736-21186
E-mail : jurnal **EXACTA** @yahoo.com**

Vol. VIII No. 2, Desember 2010

ISSN 1412-3617



EXACTA

Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains

Pelindung

Dekan FKIP UNIB

Penanggung Jawab

Ketua Jurusan JPMIPA FKIP UNIB

Pemimpin Redaksi

Desy Hanisa Puti, S.Pd., M.Si

Wakil Pemimpin Redaksi

Wiwit, S.Si

Editor Ahli

Dr. Kancono

Dr. Rosane Medriati, M.Pd

Dr. Zamzaili, M.Pd

Dr. Aceng Ruyani

Editor Pelaksana

Dedy Hamdani, M.Si

Dela Maulidya, M.Si

Suramenda Ginting

Dewi Jumiarti, M.Si

Administrasi

Andik Purwanto, M.Si

Reviewer

Prof. Dr. Wuryadi, MS (UNY)

Prof. Dr. Jalius Jama, M.Ed. (UNP)

Prof. Dr. Achmad Hinduan, M.Ed. (UPI)

Drs. Indra Sakti, M.Pd

Drs. Abas, M.Pd

Drs. Hermansyah Amir, M.Si

Drs. Rusdi, M.Pd

Alamat :

Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP-UNIB
Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu 38171 A
Telp. : 0736-21186, Faks.: 0736-21186



 DAFTAR ISI

	Hal.
1 Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok dengan media <i>software microsoft power point</i> untuk meningkatkan hasil belajar siswa di kelas XI IPA I MAN model kota Bengkulu (Dedy Hamdani)	54-63
2 Interpretasi <i>Singular Value Decomposition</i> (SVD) pada pengolahan citra digital (Della Maulidiya)	64-72
3 Penerapan Model Pembelajaran Investigasi Kelompok (MPIK) pada perkuliahan Fisika Matematika II (Desy Hanisa Putri dan Irwan Koto)	73-83
4 Teratogenitas senyawa Flavonoid dalam ekstrak metanol daun Benalu (<i>Dendrophthoe pentandra (L) Miq.</i>) pada <i>Mus musculus</i> (Agus Sundaryono)	84-92
5 Penerapan pendekatan matematika realistik dengan metode proyek untuk mengaktifkan dan meningkatkan prestasi belajar mahasiswa pada mata kuliah Statistik Dasar (Dewi Rahimah)	93-100
6 Pembelajaran Ilmu Fisika Bumi Antariksa dengan pendekatan SAVI ditinjau dari motivasi belajar mahasiswa (Andik Purwanto)	101-107

Semua artikel yang dimuat dalam Jurnal **EXACTA** Pendidikan Matematika dan Sains, FKIP UNIB sepenuhnya merupakan pendapat dan tanggung jawab penulis

Terbit reguler 2 kali per tahun ditambah satu terbitan suplemen :

Harga langganan : Rp. 150.000,-/ tahun (Dua terbitan)

Rp. 75.000,-/ eksemplar

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INVESTIGASI KELOMPOK (MPIK) PADA PERKULIAHAN FISIKA MATEMATIKA II

Desy Hanisa Putri dan Irwan Koto

Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu
Jalan Raya Kandang Limun
Email: desyhanisaputri@gmail.com

Abstract

Classroom Action Research (CAR) has been done to (1) increase the understanding of conceptual and procedural knowledge, and (2) know the effectiveness of Guided Problem Sheets (GPS). The participants in present study consisted of 73 third year physics education students. The results of data analysis indicate that the using of model of grouping investigation learning in the course of II mathematics for physics is able to (a) increase students' conceptual and procedural knowledge, (b) 91,7% students agree GPS can provide guidance of problem solving, (c) 87,5% students agree GPS can cause the course to be enjoyable.

Key words : conceptual and procedural knowledge, problem solving.

PENDAHULUAN

Identifikasi masalah perkuliahan Fisika Matematika II (Fisimat II) dilakukan dengan menggunakan data dan informasi dari (a) dokumentasi nilai akhir semester 2004/2005, dan (b) hasil evaluasi PBM, dan (c) data angket yang disebarakan ke peserta kuliah pada pertemuan minggu kedua. Dari hasil analisis ketiga sumber data di atas terungkap bahwa kualitas hasil dan proses pembelajaran belum optimal. Hal ini ditunjukkan oleh kemampuan mahasiswa menguasai materi perkuliahan masih rendah, jika indikator yang digunakan adalah nilai hasil belajar dengan standar *Penilaian Acuan Normal* (PAN). Kemampuan penguasaan materi perkuliahan pada tahun 2004/2005 belum optimal karena dari 56 mahasiswa 6,34% memperoleh nilai A, 16,42% nilai B, 68,57% nilai C, dan 18, 67% nilai D, sehingga disparitas nilai hasil belajar cukup tinggi. Evaluasi kualitas PBM tahun 2004/2005 menunjukkan bahwa (a) mutu PBM berada pada kategori cukup (2,56), dan (b) keaktifan mahasiswa saat perkuliahan dalam kategori cukup (2,76). Kondisi belajar yang sama cenderung terjadi pada tahun

2005/2006. Diketahui dari respon mahasiswa pada ngket bahwa 12,21% dari 66 orang yang akan mengajukan pertanyaan di kelas jika materi kuliah tidak dipahami. Salah satu dampak dari proses perkuliahan yang demikian adalah sebanyak 44,15% dari 71 peserta kuliah adalah mengulang. Kondisi belajar seperti ini menstimulasi tim pengajar untuk melakukan penyelidikan awal terhadap faktor-faktor apa saja yang menyebabkan jumlah peserta kuliah menjadi lebih besar dari semestinya (38 orang). Respon pada angket yang diberikan oleh 66 peserta kuliah (5 orang tidak hadir) diketahui bahwa 42% dari kelompok mengulang menyatakan untuk memperbaiki nilai D dan 58% untuk memperbaiki nilai C. Refleksi terhadap permasalahan pembelajaran dapat berasal dari kondisi mahasiswa dan situasi belajar di kelas. Permasalahan belajar tersebut berakar dari (a) pengajaran bersifat konvensional yang mengakibatkan mahasiswa membangun pengetahuannya secara pasif. (b) terbatasnya sumber belajar mendorong mahasiswa lebih tergantung pada dosen. (c) Pola belajar yang kurang produktif dan efektif yaitu kecenderungan untuk menghafal strategi bagaimana menjawab permasalahan daripada memahami konsep, prinsip, hukum yang mendasari permasalahan. Strategi ini cenderung diterapkan dalam penyelesaian tugas kuliah dan ujian. Hal ini menstimulasi mahasiswa untuk belajar menjawab permasalahan daripada belajar untuk melatih berfikir secara analitis, kritis, dan kreatif. Berdasarkan kondisi pembelajaran di atas serta tuntutan terhadap peningkatan kualitas hasil dan proses belajar untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa (lulus tepat waktu) dan menghasilkan lulusan yang kompetitif, diperlukan model pembelajaran berkualitas untuk mewujudkan iklim belajar yang menyenangkan dan berpusat pada mahasiswa. Oleh sebab itu, Model Pembelajaran Investigasi kelompok (MPIK) diterapkan pada perkuliahan fismat II dalam kerangka penelitian tindakan kelas.

TUJUAN PENELITIAN

- a) Meningkatkan pengetahuan konseptual dalam memecahkan masalah,
- b) Meningkatkan pengetahuan prosedural dalam memecahkan masalah,
- c) Mengetahui efektifitas penggunaan GPS dalam perkuliahan Fismat II.

KAJIAN PUSTAKA

Kompetensi yang ingin dicapai oleh mahasiswa dalam pengajaran di kelas adalah keterampilan berpikir secara logis, kritis, dan analitis, kemampuan bekerja dalam kelompok dan individu, keterampilan berkomunikasi lisan dan tulisan. Proses pengenalan definisi, hukum, konsep, dan pemahaman bagaimana pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*) dijadikan sebagai pengalaman baru yang diperlukan dalam kegiatan *problem solving*. Proses pemecahan masalah memerlukan 3 kategori keterampilan berfikir yaitu *metacomponents*, *performance components*, dan *knowledge-acquisition components* (Sternberg, 1985). *Metacomponents* digunakan untuk perencanaan, memonitor dan mengevaluasi. *Metacomponents* juga meliputi kegiatan seperti pengenalan suatu masalah, menyatakan kembali masalah secara rinci dan jelas, menetapkan prosedur pemecahan masalah, pengalokasian waktu, memonitor jawaban, menggunakan umpan balik dari jawaban dan melakukan kegiatan dalam fikiran (*forming a mental representation*). *Performance components* digunakan untuk melaksanakan *metacomponents* dan memberikan masukan (*feedback*). *Performance components* termasuk pola berfikir induktif dan deduktif, kemampuan visualisasi ruang dan kemampuan membaca. *Knowledge-acquisition components* digunakan untuk mempelajari konsep-konsep atau prosedur. penggunaan simbol-simbol (*encoding*), kombinasi dan membandingkan merupakan keterampilan *knowledge-acquisition*. *Encoding* melibatkan proses seleksi informasi sebaliknya kombinasi melibatkan penggabungan dan menata informasi yang relevan, dan membandingkan melibatkan proses menghubungkan pengetahuan yang telah ada dengan informasi baru. secara umum, permasalahan fisika mempunyai tiga komponen yaitu informasi yang diberikan, operasi matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, dan tujuan atau deskripsi permasalahan. Kesulitan utama yang dialami oleh mahasiswa adalah menterjemahkan informasi dalam soal cerita menjadi pernyataan dalam bentuk permasalahan matematika (*Variable in Algebraic Equations*). Kesulitan ini mendorong mahasiswa untuk melakukan kesalahan dalam memperoleh persamaan matematika. MPIK dibangun dengan berdasarkan pada 3 konsep utama yaitu inkuiri (*inquiry*), pengetahuan

(*knowledge*), dan dinamika belajar kelompok (*the dynamic of the learning group*). Ketiganya diperlukan dalam proses berfikir dan bekerja untuk memperoleh jawaban dari suatu permasalahan (Gagne, 1985 dan Stenberg, 1985). Berdasarkan hal itu, mahasiswa akan aktif berfikir jika dihadapkan dengan permasalahan (soal) yang dapat menantang mereka untuk menerapkan ketiga konsep utama dalam MPIK tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan berdasarkan prosedur Classroom Action Research (PTK) yaitu suatu proses investigasi terkendali yang berdaur ulang (siklus) dan bersifat reflektif kolaboratif untuk melakukan perbaikan perkuliahan. Subjek penelitian adalah 73 orang yang terdiri dari 4 angkatan yaitu 36 orang (50,70%) dari angkatan 2004, 6 orang (8,45%) dari angkatan 2003, 18 orang (25,35%) dari angkatan 2002, dan 11 orang (15,49%) dari angkatan 2001. Mahasiswa dikelompokkan menjadi 14 kelompok dengan anggotanya 4 s.d 5 orang yang terdiri dari kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Dengan bekerja dalam kelompok diharapkan mahasiswa mendapat (a) saling berbagi pengetahuan dalam menetapkan strategi pemecahan masalah, (b) menerapkan cara berfikir analitis dan kreatif, dan (c) membuat keputusan secara demokratis dalam menetapkan strategi pemecahan masalah.

Faktor-faktor yang diselidiki

(1) Faktor Mahasiswa yang meliputi penguasaan pengetahuan konseptual dan prosedural seperti dalam tabel berikut ini:

Tabel 1. Komponen Kompetensi Mahasiswa

Penguasaan	Alat Ukur	Pengetahuan dan Keterampilan yang diukur
Konseptual a. konsep, b. prinsip, c. hukum	<i>Guided Problem Sheet (GPS)</i>	a. Penerapkan konsep, prinsip dan hukum relevan dengan permasalahan, dan b. Kesahihan jawaban
	Tes Siklus	a. Penerapkan konsep, prinsip dan hukum b. Kesahihan jawaban serta sistematis alur berfikir
Prosedural	<i>GPS</i> dan Jawaban Tes Siklus	a. Penerapkan strategi pemecahan masalah b. Prosedur bekerja dan berfikir, c. Kreatifitas berfikir serta kecermatan bekerja.

- (2) Faktor Dosen; pengamatan difokuskan pada variabel pengamatan seperti tabel 2:

Tabel 2. Aspek Pengamatan Kinerja Dosen

No	Variabel Pengamatan	Aspek-aspek yang diamati
1	a. Struktur pembelajaran b. Tahapan MPIK	a. Enam tahap MPIK b. Interaksi selama perkuliahan
2	Pembelajaran berpusat pada mahasiswa	a. Interaksi yang terjadi di kelas b. Peranan dosen sebagai fasilitator

Instrumen Penelitian dan Sumber Data

Instrumen penelitian untuk menjawab tujuan penelitian adalah: a) Lembar observasi perkuliahan; untuk mengetahui aktivitas mahasiswa b) *Guided Problem Sheet (GPS)*; untuk mengetahui bagaimana mahasiswa menerapkan pengetahuan konseptual dan prosedural. C) Tes siklus; diadopsi dari referensi kuliah dan sumber lainnya yang terkait dengan bidang ilmu fisika. d) Angket; pendapat mahasiswa terhadap struktur pembelajaran, strategi mengajar, interaksi dengan mahasiswa, dan kejelasan materi.

Pengolahan Data

Data penelitian dianalisis dengan metode Triangulasi instrumen dan sumber data. data kualitatif di olah secara induktif dengan ‘flow analysis’. Sedangkan, data kuantitatif diolah dengan statistik deskriptif (mean, median, dan varians data) dan data nagket dan hasil observasi dalam presentase.

Persiapan Penelitian

Kegiatan pada tahap ini adalah melakukan diagnosis permasalahan di kelas, dan merancang skenario dan perangkat perkuliahan.

Tahap Pelaksanaan

Penelitian dilakukan 3 siklus yang ditetapkan berdasarkan materi perkuliahan serta ketuntasan belajar; tiap siklus dilakukam 2 kali tatap muka. Untuk tiap siklus, pertemuan pertama merupakan penjelasan materi perkuliahan, dan contoh soal. Sedangkan pertemuan kedua dan ketiga merupakan implementasi MPIK dalam perkuliahan dengan GPS.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diuraikan sesuai dengan pelaksanaan tindakan yang dilakukan atas tiga tahap, yaitu (a). Diagnostik, dan (b). Pelaksanaan PTK model siklus yang terdiri dari 4 tahap: perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi, serta (c). Pasca Tindakan.

1. Tahap Diagnostik (Pra Tindakan)

Sebelum penerapan MPIK, tes awal dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa yang meliputi pengetahuan: (a) strategi pemecahan masalah, (b) konsep-konsep fisika, serta (c) operasional matematika. Tes awal terdiri dari 4 permasalahan yang dikerjakan oleh 75 mahasiswa selama 120 menit dengan jenjang kognitif aplikasi dan analisis (*Taxonomi Bloom*). Bentuk soal adalah essay dengan ruang lingkup materi soal yang meliputi (a) PDB orde 1 pada mekanika, (b) integral garis pada momen inersia benda tegar, dan (c) metode Gauss pada rangkaian listrik. Mahasiswa diasumsikan telah memperoleh semua materi-materi fisika dalam permasalahan tersebut. Deskripsi data tes awal ditunjukkan berikut ini:

Tabel 3. Deskripsi Data Tes Awal (N=73)

<i>X maks</i>	<i>X min</i>	<i>Modus</i>	<i>Mean</i>	<i>Varians</i>	<i>Koef. Varians</i>	<i>Z (nilai maks)</i>
75,0	10,0	39,8	39,5	26,57	41,26%	2,2

Data tes awal digunakan juga untuk menyusun model permasalahan yang dipaparkan dalam GPS.

2. Tahap Terapi ; Siklus 1

Pada siklus 1, peneliti melakukan 2 kali pertemuan dengan materi aplikasi perkalian vektor dan *triple multiplication*.

Hasil Pengamatan dan Tes Siklus 1

Berdasarkan analisis kegiatan perkuliahan pada siklus I dengan berdasarkan data lembar pengetahuan, GPS, dan tes siklus diperoleh data sebagai berikut:

Faktor Mahasiswa a) Bimbingan terhadap mahasiswa dalam tahap eksplorasi untuk menetapkan strategi pemecahan masalah dapat memotivasi mahasiswa untuk bekerja sama. **b)** Strategi untuk menguji strategi pemecahan masalah melalui

pertanyaan terbuka (*open-ended question*) seperti: “*menurutmu, mengapa prosedur penyelesaian permasalahan seperti demikian*”, dan “*Apakah masih ada cara lain yang dapat digunakan*”. Teknik ini dapat menstimulasi mahasiswa untuk dapat berfikir cermat dan kritis. c) Bekerja dalam tim dapat memoyivasi mahasiswa untuk berinteraksi sesama anggota kelompok untuk memperoleh jawaban. d) Berdasarkan GPS ditemukan bahwa 25,8% mahasiswa masih mengalami kesulitan. Kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam penyelesaian masalah dirangkum seperti berikut ini:

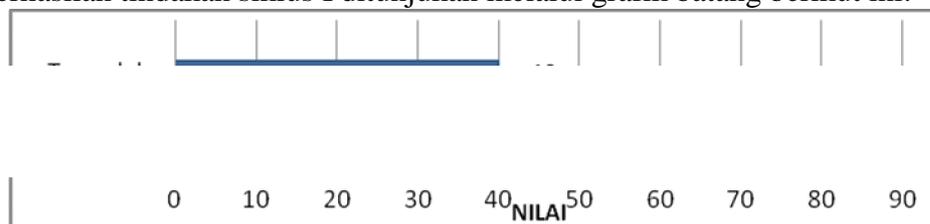
Tabel 4. Rangkuman Kesulitan Mahasiswa dan Penyebabnya

Permasalahan pada GPS	Kesulitan MAhasiswa	Penyebabnya
Menentukan perpindahan secara grafis dan menghitung perpindahan secara analitis	Menentukan arah vektor perpindahan dalam sistem koordinat	Lemahnya penguasaan transformasi informasi dalam soal ke persamaan matematis
Menerapkan sifat perkalian vektor ke permasalahan	Mengoperasikan perkalian cross untuk determinan matrik	Lemahnya penguasaan prosedur perkalian cross

a) Mahasiswa belum dapat mengikuti perkuliahan dengan MPIK, khusus pada fase 2 dan 3. Sulitnya mahasiswa menentukan pengetahuan konseptual yang relevan dengan permasalahan, sehingga 45 % waktu kegiatan belajar digunakan pada kedua fase ini. b) 58% jawaban kurang sempurna (tidak logis), karena tahap 5 tidak dilakukan yang menyebabkan beberapa kesalahan ditemukan dalam jawaban.

Hasil Belajar (Pengetahuan Konseptual dan Prosedural)

Keberhasilan tindakan siklus I ditunjukkan melalui grafik batang berikut ini:



Berdasarkan data tes hasil belajar siklus I, diketahui 64% mahasiswa memperoleh skor di bawah rata-rata ($\leq 77,7$) dengan SD 9,8. Hasil belajar yang dicapai pada siklus I belum maksimal karena mahasiswa berhasil jika mencapai nilai $\geq 75,0$.

Refleksi

Berdasarkan informasi kualitatif dan kuantitatif yang dihimpun dari instrumen penelitian (lembar observasi, GPS) dan sumber data penelitian (dosen, mahasiswa, 2 Observasi), maka dilakukan observasi untuk menentukan tindakan perbaikan pada siklus berikutnya. 1) **Permasalahan dan GPS** Perkuliahan seharusnya terpisah dengan GPS agar mahasiswa dapat melakukan kegiatan belajar sesuai fase-fase MPIK. Permasalahan bersifat kontekstual yaitu permasalahan yang lebih bersifat fisika. Mahasiswa tidak hanya dituntut untuk menetapkan prosedur pemecahan masalah dan operasi matematika tetapi lebih pada penguasaan konseptual fisika yang akan digunakan untuk memperoleh jawaban soal. Oleh sebab itu, pada GPS berikutnya perlu menampilkan permasalahan yang ditemukan dalam fisika seperti dalam mekanika, Listrik dan Magnet, atau Gelombang. 2) **Penggunaan Diagram** 3) Permasalahan yang ditampilkan dalam GPS seharusnya menuntut mahasiswa untuk melakukan proses berfikir bagaimana membuat visualisasi permasalahan (diagram).

Tahap Terapi ; Siklus 2

Berdasarkan temuan berupa kelemahan pada kegiatan perkuliahan yang dinyatakan sebagai hasil refleksi siklus I, kemudian ditindak lanjuti pada siklus II, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Faktor Mahasiswa

Pada dasarnya mahasiswa telah dapat melaksanakan proses penyelidikan (inkuiri) terhadap permasalahan secara berkelompok, namun 30% mahasiswa belum dapat menganalisa masalah secara tepat, terutama menentukan pengetahuan konseptual yang relevan dengan permasalahan.

Dari hasil penilaian GPS dan interview dengan mahasiswa, dirangkum kesulitan mahasiswa seperti berikut ini:

Permasalahan GPS	Kesulitan Mahasiswa	Penyebabnya
Menerapkan konsep gradien dalam permasalahan termodnamika dan menginterpretasikan besaran fisis	Menyelesaikan pers. <i>directional derivative</i>	Kelemahan dalam menginterpretasi besaran fisis dalam permasalahan
Menggunakan divergensi untuk permasalahan hidrodinamika.	Menyelesaikan pers. fluida dinamis	Analisis permasalahan belum tepat

Hasil Belajar (Pengetahuan Konseptual dan Prosedural).

Berdasarkan penilaian pada GPS, ketuntasan belajar pada siklus II belum mencapai kategori tuntas karena nilai rerata kelas di bawah 75. Deskripsi data hasil belajar pada siklus 2 ditunjukkan pada grafik berikut ini:



Remedial dilakukan untuk menuntaskan penguasaan materi gar sesuai dengan ketercapaian indikator keberhasilan tindakan. Meskipun hampir 54% mahasiswa mengikuti program remedial, hal ini tidak sepenuhnya disebabkan lemahnya penguasaan pengetahuan konseptual dan prosedural, tetapi tingkat kesulitan soal pada tes siklus 2 relatif sulit. Disamping remedial, dilakukan juga pengayaan untuk melatih mahasiswa memecahkan permasalahan dengan tingkat kesulitan bervariasi.

Refleksi Pemetaan materi perkuliahan, perumusan tujuan pembelajaran dan perumusan kegiatan perkuliahan perlu dilakukan secara cermat agar alat evaluasi yang digunakan sesuai dengan tujuan perkuliahan. Keberhasilan mahasiswa dalam proses penyelesaian masalah sangat ditentukan dengan penguasaan konsep-konsep fisika. Untuk itu, dosen perlu memberikan materi fisika yang terkait dengan permasalahan sebelum perkuliahan dimulai.

Tahap Terapi ; Siklus 3

Perbaikan tindakan yang dilakukan pada siklus 3, diharapkan peningkatan hasil belajar dapat tercapai.

Faktor Mahasiswa

Berdasarkan hasil GPS, penguasaan pengetahuan konseptual dan prosedural pada siklus 3 dalam kategori tuntas. Namun, 45,4% mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam penerapan berfikir secara sistematis dan runtut seperti yang dirangkum berikut ini:

Permasalahan GPS	Kesulitan Mahasiswa	Penyebabnya
Penerapan integral garis pada permasalahan kerja dan energi potensial	Menterjemahkan besaran dalam permasalahan	Informasi dalam permasalahan belum dapat digunakan.

Hasil Belajar (Pengetahuan Konseptual dan Prosedural)

Tes hasil belajar siklus 3 menunjukkan bahwa perkuliahan dengan MPIK telah dapat memberikan peningkatan pengetahuan konseptual dan prosedural yang ditunjukkan melalui grafik dibawah ini:



KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan kesimpulan berikut ini:

- 1) Penerapan model pembelajaran investigasi kelompok (MPIK) dapat meningkatkan penguasaan pengetahuan konseptual dan prosedural dalam memecahkan masalah pada matakuliah Fismat II yang ditunjukkan pada (a) siklus 1 skor rata-rata 77,7%; (b) siklus 2 menjadi 60,3; (c) siklus 3 diperoleh 84,0.
- 2) Kesalahan dalam memberikan jawaban dapat diklasifikasi (a) ketidaktepatan dalam memaknai permasalahan, (b) kesalahan dalam menetapkan strategi berfikir yang sesuai dengan permasalahan, (c) ketidakmampuan untuk berfikir secara sistematis dan runtut.
- 3) Penerapan MPIK dengan GPS memberikan 74% terhadap penguatan penguasaan konseptual dan prosedural mahasiswa dalam memecahkan masalah. (b) 91,7% setuju GPS dapat memberikan panduan dalam pemecahan masalah. (c) 76,4% setuju penggunaan GPS pada matakuliah lain, serta 87,5% setuju perkuliahan menyenangkan dengan MPIK.

DAFTAR PUSTAKA

- Brotosiswoyo, Suprpto B. 2005 “Hakikat Pembelajaran MIPA di Perguruan Tinggi : Ilmu Fisika “; *PEKERTI*, Pusat Antar Untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Direktorat jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Gagne, Robert M. 1985. “Problem Solving”, *The condition of learning and theory of intruction*. Fourth Edition. Holt-Saunders International Edition (178 – 196)
- Heller, Patricia, Keith, Ronald and Anderson, Scott, 1992. “Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping: Group versus Individual Problem Solving”. *Am. J.physics*, 60(7), july 1993. (627 – 636)
- Keley, A. 1984. “Action Research: What is it and what can to do?”. Dalam R.Burguest (Ed) *Issues in Educational Reseach: Qualitative Method* (pp 129 – 151). Philadelphia: Farmer Press
- McDermott, Lilian C; Shaffer, Peter S and Somers, Mark D, 1994. “Research as a Guide for Teaching Introductory Mechanics: An Illustration in the Conext of the Atwood’s Machine”. *Am.J.Physics*,62(1), January 1994. 46 – 55.
- Pannen, Paulina dkk. 2005. “Konstruktivisme Dalam Pembelajaran” *Applied Approach Mengajar di Perguruan Tinggi Buku 2.04*. Pusat Antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Pizzini, dward L, Shepardson, Daniel P and Abell, Sandra K. 1989. “A Rationale for and Development of a Problem Solving Model of Intruction in Science Education”. *Science Education*. 73(5): 523 – 534
- Winatapura, Udin S. 2001. “Model-model Pembelajaran Inovatif: PEKERTI; Proyek Pengembangan Universitas Terbuka Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional: 34 – 39.
- Woods, Donald R. 1993. “Problem Solving: Implementing Change Thourgh an Exchahange of Ideas: *JCST March/April*.
- Wesseler Mattias. 1992. “On Innovative teaching: *Experiences and Insights from Eastm and Suthem African Universities*; Verlag fur Interkulturelle Kommunikation Frankfurt 90.