

## PENGEMBANGAN PROGRAM PEMBELAJARAN PRAKTIKUM FISIKA DASAR BERORIENTASI HEURISTIK TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KECAKAPAN AKADEMIK MAHASISWA

Wirawan Fadly<sup>1)</sup>

Soegimin W.W<sup>2)</sup>

Sri Poedjiastoeti<sup>2)</sup>

1) Mahasiswa Pascasarjana Prodi Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya

2) Dosen Pascasarjana Prodi Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya

e-mail: frogx\_fa@yahoo.co.id

**Abstrack:** *The main goal of this research is to developed learning program of physics practicum oriented to guided-heuristic for improving students academic skills. The research method used is the R&D that was conducted in physics laboratory of FMIPA Unesa with research design one-shot case study in trial I and one group pretest-posttest in trial II. Data analysis techniques through quantitative descriptive, qualitative descriptive and inferensial statistics. The results has shown that the learning program of physics practicum oriented to guided-heuristic effectively improved students academic skills.*

**Key words:** *learning program, physics practicum, guided heuristics, academic skills*

**Abstrak:** *Penelitian ini bertujuan mengembangkan program pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa yang ditinjau dari karakteristik program pembelajaran, kecakapan akademik mahasiswa, peningkatan kecakapan akademik setelah penerapan, respon mahasiswa terhadap penerapan program pembelajaran yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D (research and development) dengan desain penelitian one-shot case study pada uji coba I dan one group pretest-posttest design pada uji coba II. Teknik analisis data melalui analisis deskriptif kuantitatif, deskriptif kualitatif dan statistik induktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa program pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing yang dikembangkan efektif meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa.*

**Kata kunci:** *Program Pembelajaran, praktikum fisika, heuristik terbimbing, kecakapan akademik.*

### PENDAHULUAN

Kualitas sumber daya manusia yang dihasilkan satuan pendidikan tidak terlepas dari proses pembelajaran yang dilakukan. Menurut standar proses pendidikan, proses pembelajaran pada satuan pendidikan perlu diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Setiap cabang ilmu pengetahuan termasuk sains Fisika dapat diajarkan sesuai dengan standar proses pendidikan.

Fisika merupakan salah satu bagian dari sains yang dibangun dari penalaran deduktif dan penemuan induktif. Dalam pembelajaran Fisika perlu memperhatikan unsur sains sebagai ilmu pengetahuan teoritis yang diperoleh melalui cara yang khusus, yaitu melakukan pengamatan, percobaan, penyusunan teori, dan penyimpulan yang saling kait-mengkait antara cara satu dengan cara yang lain. Oleh karena itu, proses pembelajaran Fisika seharusnya tidak hanya menyangkut olah pikir, akan tetapi juga memperhatikan olah tangan melalui kerja praktek.

Kegiatan praktikum merupakan suatu cara penyajian pelajaran dimana peserta didik melakukan percobaan melalui kerja praktek dengan melaksanakan maupun membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Kegiatan praktikum akan memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengalami dan melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Hal ini sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP), dimana pembelajaran Fisika hendaknya dilaksanakan secara penemuan dan penyelidikan ilmiah untuk menumbuhkan salah satu aspek penting kecakapan hidup yaitu kecakapan akademik. Kecakapan akademik ini terkait dengan bidang pekerjaan yang lebih memerlukan pemikiran atau kerja intelektual.

Pendekatan heuristik dapat memfasilitasi proses pembelajaran melalui penemuan dan penyelidikan ilmiah. Menurut Donovan et.al, pada setiap aspek pendekatan heuristik terbimbing meyajikan perbedaan tantangan, dimana pada pelaksanaannya menekankan pada aktivitas berpikir disertai dengan aktivitas kinerja. Aktivitas berpikir (*mind-on*) adalah kemampuan mempertanyakan dan mencari jawaban sesuai dengan

tingkat pengetahuan peserta didik dalam memperoleh pemahaman, sedangkan aktivitas kinerja (*hand-on*) adalah kegiatan penyelidikan ilmiah untuk mencari dan menemukan pengetahuan melalui olah tangan atau kerja praktek. Pendekatan ini sangat baik digunakan untuk mendesain pembelajaran dan mengembangkan kecakapan akademik, karena memberikan ruang kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka sendiri.

Dari hasil penelitian pendahuluan ditemukan bahwa kecakapan akademik mahasiswa di FMIPA Unesa masih belum sesuai dengan harapan. Hal ini dapat dilihat dari hasil tes penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah setelah mahasiswa mengikuti kegiatan praktikum yang masih kurang, dengan nilai rata-rata masing-masing 63,5 dan 58,8. Survei lapangan yang dilakukan ditemukan bahwa (1) kerangka program hanya sebatas jadwal kegiatan praktikum, (2) perangkat pembelajaran yang dibuat hanya buku panduan dan Lembar Kegiatan Pratikum, (3) lembar penilaian tidak disertai dengan rubrik penilaian yang jelas, (4) mahasiswa kurang dilibatkan dalam membangun konsep, (5) mahasiswa hanya menjalankan petunjuk rinci pada LKP bukan melatih kemandirian, (6) kurangnya interaksi antara koasisten dengan mahasiswa untuk melakukan pembimbingan, (7) belum ada penilaian kinerja, penilaian hanya dilakukan melalui tes tulis.

Dari hasil tersebut mengindikasikan bahwa perlu disusun program pembelajaran yang fokus terhadap peningkatan kecakapan akademik. Menurut Herry program pembelajaran memiliki peran sangat strategis dalam pencapaian tujuan pendidikan yaitu sebagai sarana mengembangkan potensi untuk memperoleh pengetahuan baru. Program pembelajaran tersebut perlu diimplementasikan dalam bentuk kegiatan praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar dan mengembangkan keterampilan dasar melalui kerja praktek. Pendekatan yang sesuai untuk meningkatkan kecakapan akademik yaitu pendekatan heuristik terbimbing. Hal ini sesuai dengan pendapat para ahli yang menyatakan bahwa: heuristik merupakan proses metakognisi yang baik digunakan untuk meningkatkan keterampilan ilmiah dan pemecahan masalah, melalui pembelajaran terbimbing peserta didik dibebaskan untuk menerka, mencoba, menyelidiki dan memecahkan masalah dan baik digunakan untuk mengajarkan konsep abstrak, meningkatkan kinerja dan pemahaman konsep.

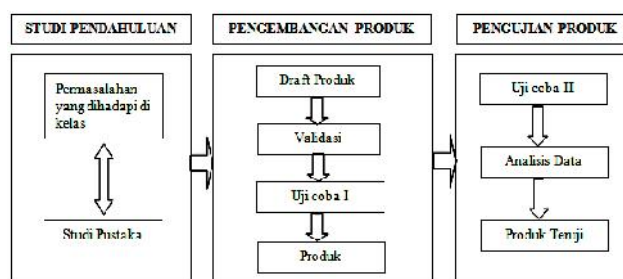
Berdasarkan latar belakang tersebut maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik program pembelajaran yang dikembangkan?

2. Bagaimana peningkatan kecakapan akademik mahasiswa dengan menerapkan program pembelajaran yang dikembangkan?
3. Bagaimana motivasi belajar mahasiswa terhadap program pembelajaran yang dikembangkan?

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah R&D (*research and development*). Secara garis besar metode R&D terdiri dari tiga langkah penelitian [1] yaitu: (1) studi pendahuluan meliputi studi pustaka dan survei lapangan untuk mengamati produk atau kegiatan yang ada; (2) melakukan pengembangan produk meliputi penyusunan draf produk, validasi, dan uji coba produk; dan (3) pengujian produk. Berikut rancangan R & D yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 1. Langkah-langkah metode R&D

Pada tahap studi pendahuluan bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis permasalahan yang ada di lapangan yang berhubungan dengan program pembelajaran praktikum Fisika Dasar II. Fokus kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu dengan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya melalui studi pustaka, berkonsultasi dan melakukan peninjauan langsung. Studi pustaka dilakukan dengan membaca literatur baik teori maupun penelitian terdahulu yang relevan dengan masalah dan tujuan penelitian. Konsultasi dilakukan untuk memperoleh informasi tentang keadaan di lapangan maupun arahan dari para ahli atau manusia sumber. Peninjauan langsung ini dimaksudkan agar mengetahui kondisi riil yang akan diteliti terutama kelebihan dan kekurangan yang ada pada program pembelajaran yang selama ini digunakan, hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran dan masukan terhadap program pembelajaran yang akan dikembangkan. Dari ketiga kegiatan tersebut kemudian hasilnya dianalisis dan dideskripsikan sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengembangan produk yaitu program pembelajaran praktikum Fisika Dasar II.

Berdasarkan analisis dan temuan pada studi pendahuluan maka produk yang akan dikembangkan berupa program pembelajaran praktikum Fisika Dasar yang diorientasikan pada pendekatan heuristik terbimbing. Pada tahapan pengembangan produk

dilakukan kegiatan yang meliputi: penyusunan dan pengembangan draft produk, validasi, uji coba I, evaluasi dan perbaikan. Pada kegiatan penyusunan draft dirancang prototipe produk. Dalam penyusunan draft produk ini yang pertama kali yang dilakukan yaitu menetapkan tujuan kegiatan praktikum. Setelah dilakukan penyusunan dan penetapan tujuan kegiatan praktikum kemudian dikembangkan draft produk.

Pengembangan draft produk dilakukan menggunakan model pengembangan Kemp. Draft produk yang dihasilkan yaitu berupa kerangka program pembelajaran praktikum, perangkat pembelajaran, dan lembar penilaian. Kerangka program pembelajaran terdiri dari deskripsi program, GBPP dan silabus. Perangkat pembelajaran terdiri dari: SAP, buku panduan, lembar kegiatan praktikum, kisi-kisi dan soal tes. Lembar penilaian terdiri dari: validasi program pembelajaran, penguasaan pengetahuan, keterampilan ilmiah, dan kinerja.

Validasi dilakukan oleh dua orang ahli pendidikan dan satu orang praktisi yang memiliki kompetensi menilai program pembelajaran. Hal ini dilakukan agar mendapatkan masukan sehingga akan meningkatkan validitas produk tersebut. Dari hasil validasi, kemudian dilakukan revisi untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan.

Uji coba I dilakukan setelah revisi. Uji coba I difokuskan untuk menguji substansi isi dan fleksibilitas produk. Uji coba I hanya dilakukan pada populasi kecil yaitu pada mahasiswa jurusan Fisika FMIPA Unesa yang mengikuti perkuliahan Fisika Dasar I yang terdiri dari tiga prodi yaitu S1 Pendidikan Fisika reguler, S1 Pendidikan Fisika non reguler dan S1 Fisika. Teknik pemilihan sampel dilakukan melalui sampel proporsi yaitu dengan mengambil perwakilan dari masing-masing prodi. Desain penelitian pada uji coba I menggunakan *one-shot case study*.

Pada tahap pengujian bertujuan untuk mengetahui substansi isi dan fleksibilitas produk, dan peningkatan kecakapan akademik mahasiswa setelah menggunakan produk yang telah dikembangkan. Kegiatan pada tahap ini meliputi uji coba II dan perbaikan akhir. Kegiatan uji coba II dilakukan pada populasi yang lebih banyak yaitu pada beberapa jurusan di FMIPA Unesa yang mengikuti perkuliahan Fisika Dasar II. Jurusan tersebut terdiri dari jurusan Kimia, Biologi, dan Fisika. Teknik pemilihan sampel dilakukan melalui sampel proporsi yaitu dengan mengambil perwakilan dari masing-masing jurusan. Berbeda dengan uji coba I, uji coba II menggunakan desain *one group pretest-posttest*.

Pengumpulan data menggunakan berbagai teknik yang relevan dengan data yang diperlukan. Pada tahap studi pendahuluan menggunakan studi dokumen,

kuesioner dan observasi. Pada tahap pengembangan menggunakan teknik penilaian ahli, kuesioner, tes. Teknik observasi, tes, penilaian produk dan kuesioner dilakukan pada tahap pengujian produk.

Teknik analisis data melalui analisis deskriptif kuantitatif, deskriptif kualitatif dan statistik inferensial menggunakan uji-t dan uji jenjang-bertanda Wilcoxon. Uji coba I dilakukan pada 9 mahasiswa dari program studi di jurusan Fisika, dan uji coba II dilakukan pada 29 mahasiswa dari jurusan Fisika, Biologi dan Kimia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Program

#### a. Perencanaan

Pada perencanaan dihasilkan produk program pembelajaran yaitu kerangka program pembelajaran (pendahuluan, garis besar program pengajaran/GBPP dan silabus), perangkat pembelajaran (satuan acara perkuliahan/SAP, buku ajar dan lembar kegiatan praktikum), dan lembar penilaian (kognitif, psikomotor dan kinerja). Kerangka program yang dikembangkan mempunyai karakteristik sebagai berikut: (a) menitikberatkan pada penguasaan pengetahuan dan kecakapan akademik mahasiswa; (b) berisi informasi umum kegiatan praktikum selama satu semester; (c) disesuaikan dengan pendekatan penemuan, penyelidikan dan pembimbingan atau heuristik terbimbing; (d) tujuan pembelajaran dijabarkan secara hierarki dan relevan dari segi yang paling tinggi tingkatannya kepada yang paling operasional; (e) pendahuluan, GBPP dan silabus saling berkaitan; (f) digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan mempunyai karakteristik sebagai berikut: (a) mengembangkan penguasaan pengetahuan dan kecakapan akademik mahasiswa; (b) berisi rencana, panduan, informasi, unjuk kerja dan alat ukur dalam pelaksanaan pembelajaran; (c) diorientasikan pada pendekatan penemuan, penyelidikan dan pembimbingan atau heuristik terbimbing; (d) buku ajar, lembar kerja praktikum/ LKP, lembar evaluasi dilaksanakan berdasarkan panduan SAP.

Lembar penilaian yang dikembangkan mempunyai karakteristik sebagai berikut: (a) mencakup penilaian kognitif, psikomotor dan kinerja; (b) memudahkan dalam melakukan penilaian karena disediakan rubrik, kunci jawaban dan pedoman penskoran; (c) bentuk dan teknik penilaiannya jelas.

Hasil penilaian ahli dan praktisi terhadap produk program pembelajaran memiliki kategori baik untuk seluruh penilaian komponen (kerangka program, perangkat pembelajaran dan lembar penilaian), penyajian, dan bahasa. Oleh karena itu, produk program pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan pada

kegiatan praktikum Fisika Dasar. Saran-saran yang diberikan oleh para ahli sebagai perbaikan diantaranya pada kerangka program perlu diberikan rumus dalam penilaian beserta kriterianya, pada buku panduan perlu diberikan tugas pendahuluan sebelum pralaboratorium dan perlu diberi potongan pertanyaan (*chunking*) pada setiap komponen yang dilatihkan sebagai pembimbingan.

b. Pelaksanaan

Pada pelaksanaan pembelajaran akan dibahas keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas dosen dan mahasiswa, dan kinerja mahasiswa. Pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan program pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing dilakukan oleh dua orang pengamat pada pada setiap tahap kegiatan. Pengamatan dilakukan menggunakan lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran. Secara ringkas hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Tahapan Kegiatan	Rata-rata keterlaksanaan (%)
1	Pralaboratorium	91
2	Kegiatan Laboratorium	95
3	Postlaboratorium	90
Rata-rata total		92

Dari Tabel 1 tersebut diketahui bahwa persentase keterlaksanaan pembelajaran tinggi dengan kegiatan pembelajaran yang diorientasikan pada pendekatan heuristik terbimbing. Persentase keterlaksanaan pembelajaran yang tinggi ini mengindikasikan bahwa (1) Pembelajaran yang direncanakan baik, merupakan salah satu faktor keberhasilan proses pembelajaran. (2) Perangkat pembelajaran dikembangkan dilengkapi dengan kegiatan pembimbingan, pada SAP kegiatan pembimbingan berupa pertanyaan pemandu dan pada buku ajar dan LKP dilengkapi dengan pembimbingan dalam bentuk kalimat *scaffolding*. (3) Penguasaan dosen terhadap seluruh perangkat yang dikembangkan dan komitmen yang tinggi dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan perangkat tersebut Aktivitas mahasiswa diamati selama kegiatan pembelajaran yang meliputi

Tabel 2. Aktivitas Mahasiswa Pada Pra-Laboratorium

No	Aktivitas Mahasiswa	Pengamat				%	Reliabilitas	
		P1	P2	SP	$\bar{P}$		R	$\bar{R}$
1	Membaca (mencari informasi dan sebagainya)	13	14	27	13.5	10%	96%	94%
2	Mendiskusikan tugas	18	16	34	17	13%	94%	
3	Mencatat	11	13	24	12	9%	92%	
4	Mendengarkan penjelasan dosen	21	18	39	19.5	15%	92%	
5	Merencanakan Praktikum	32	35	67	33.5	25%	96%	
6	Bertanya pada dosen	10	12	22	11	8%	91%	
7	Menyampaikan pendapat mengkomunikasikan informasi kepada dosen	18	18	36	18	13%	100%	
8	Perilaku tidak relevan	9	10	19	9.5	7%	95%	
Jumlah		156	132	136	268	134		

No	Aktivitas Mahasiswa	P1	P2	SP	$\bar{P}$	%	R	$\bar{R}$
1	Membaca (mencari informasi dan sebagainya)	10	9	19	9.5	5%	95%	95%
2	Mendiskusikan tugas	15	16	31	15.5	8%	97%	
3	Mencatat	12	14	26	13	6%	92%	
4	Mendengarkan penjelasan dosen	19	18	37	18.5	9%	97%	
5	Melakukan pengamatan dan melakukan praktikum	103	105	208	104	52%	99%	
6	Bertanya pada dosen	28	30	58	29	14%	97%	
7	Perilaku tidak relevan	10	12	22	11	5%	91%	
Jumlah		197	204	401	200.5	197		

Tabel 3. Aktivitas Mahasiswa Pada Kegiatan Laboratorium

No	Aktivitas Mahasiswa	Pengamat				%	Reliabilitas	
		P1	P2	SP	$\bar{P}$		R	$\bar{R}$
1	Mendiskusikan tugas	15	14	29	14.5	12%	97%	96%
2	Mencatat	15	16	31	15.5	13%	97%	
3	Mendengarkan penjelasan dosen	25	23	48	24	20%	96%	
4	Bertanya pada dosen	30	29	59	29.5	25%	98%	
5	Menyampaikan pendapat mengkomunikasikan informasi kepada kelas dan dosen	24	22	46	23	19%	96%	
6	Perilaku tidak relevan	12	11	23	11.5	10%	96%	
Jumlah		121	115	236	118			

Tabel 4. Aktivitas Mahasiswa Pada Post-Laboratorium

Dari pemaparan Tabel, 2, 3, dan 4 diketahui bahwa aktivitas yang paling dominan pada setiap tahapannya adalah aktivitas yang berpusat pada mahasiswa, hal ini dapat dilihat pada tahap kegiatan laboratorium dan post laboratorium mahasiswa diberikan kebebasan untuk melakukan kegiatan heuristik untuk menemukan konsep/prinsip oleh diri mereka sendiri. Menurut Rogers mengatakan pengajaran yang berpusat pada mahasiswa memberi kebebasan agar mahasiswa memilih kegiatan yang dirasanya perlu atas tanggung jawab sendiri [14]. Pada pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa ini dosen bertindak sebagai fasilitator untuk melakukan pembimbingan agar pembentukan konsep menjadi lebih bermakna. Hal ini sesuai dengan karakteristik heuristik terbimbing diantaranya guru tidak membuat jarak yang

Penilaian kinerja mahasiswa menunjukkan bahwa kinerja mahasiswa baik pada setiap tahapannya. Kinerja yang dilakukan pada tiap tahapan meliputi perencanaan praktikum, pengumpulan data, pembuatan laporan dan seminar hasil praktikum.

## 2. Peningkatan Kecakapan Akademik Mahasiswa

Kecakapan akademik memiliki dua komponen utama yaitu penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah. Oleh karena itu, dalam melihat peningkatan kecakapan akademik mahasiswa dapat dilihat dari

tidak terlalu tajam dengan mahasiswa, tetapi menempatkan diri berdampingan dengan mahasiswa dengan posisi siap memberi bantuan belajar.

Kinerja mahasiswa diamati untuk melihat sejauh mana pengerjaan tugas yang dilakukan pada setiap tahap pembelajaran. Hasil penilaian kinerja disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Kinerja Mahasiswa Selama Pembelajaran

Kegiatan Praktikum	Skor	Kategori
Pralaboatorium	3.0	Baik
Kegiatan Laboratorium	2.9	Baik
Postlaboratorium	3.2	Baik
Rata-rata Kinerja	3.0	Baik

peningkatan komponennya yaitu berdasarkan peningkatan penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah mahasiswa.

Data hasil penguasaan pengetahuan kognitif digunakan untuk melihat ketuntasan indikator dan kriteria penguasaan pengetahuan kognitif secara individu dan klasikal. Ketuntasan indikator menggunakan program pembelajaran praktikum berorientasi heuristik terbimbing dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini

Tabel 6a. Penguasaan Pengetahuan Kognitif Mahasiswa

No.	Indikator	O1		O2	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1.	Mentebatkan bagian-bagian rangkaian RLC	43,1	TT	79,7	T
2.	Menggambar diagram fasor pada rangkaian RLC	32,4	TT	66,9	T
3.	Menentukan besar impedansi, kuat arus dan beda fase pada rangkaian seri RLC	35,5	TT	73,4	T
4.	Menganalisis pengaruh besar tegangan terhadap kuat arus	39,1	TT	76,6	T
5.	Menentukan pasangan rumusan masalah-prediksi yang sesuai dengan kasus	46,2	TT	78,3	T
6.	Merancang praktikum untuk mengukur besarnya induktansi induktor pada rangkaian RL	40,0	TT	73,4	T
Rata-rata		39,4	TT	74,7	T

Tabel 6b. Penguasaan Pengetahuan Psikomotorik Mahasiswa

No	Indikator	Pretest		Posttest	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1	Merumuskan masalah	48.9	TT	75.9	T
2	Mengidentifikasi variabel	47.3	TT	76.8	T
3	Merumuskan DOV	48.3	TT	72.4	T
4	Merancang penelitian dan melaksanakan penelitian	44.8	TT	72.4	T
5	Berkomunikasi ilmiah	48.3	TT	74.8	T
6	Membuat kesimpulan	47.4	TT	74.6	T
Rata-rata		47.5	TT	74.5	T

Tabel 7. Penguasaan Keterampilan Ilmiah Mahasiswa

No	Indikator	Pretest		Posttest	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1	Menggunakan Multimeter	39.1	TT	72.7	T
2	Membaca Skala Multimeter	40.1	TT	73.5	T
3	Merangkai alat dan bahan	39.4	TT	70.4	T
Rata-rata		39.5	TT	72.2	T

Dari pemaparan Tabel 6-7 dapat diketahui bahwa ketuntasan indikator penguasaan pengetahuan kognitif, penguasaan pengetahuan psikomotor dan keterampilan ilmiah masing-masing sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa indikator telah tercapai. Nilai dan kriteria klasikal penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah setelah menerapkan program pembelajaran yang dikembangkan masing-masing sebesar 73,6 dengan kriteria B (baik) dan 74,4 dengan kriteria B (baik).

Fleksibilitas program pembelajaran terhadap hasil kecakapan akademik pada penguasaan pengetahuan dan

keterampilan ilmiah dilakukan dengan menggunakan uji-t. Program pembelajaran dapat dikatakan fleksibel apabila tidak terjadi perbedaan hasil yang signifikan pada setiap kelas yang menerapkan program tersebut. Uji-t ini dilakukan pada hasil penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah setelah melaksanakan program pembelajaran pada tiga jurusan berbeda dalam satu fakultas yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Fleksibilitas penguasaan pengetahuan

No	Prodi	Rerata	$S_d$	$S_d^2$	$S_{gab}$	dk	$t_{hitung}$	$t_{Tabel}$
1	Fisika	72.6	4.06	16.50	3.16	20	0.91	2.09
	Kimia	75.0	3.47	12.07				
2	Fisika	72.6	4.06	16.50	3.33	20	0.65	2.09
	Biologi	74.4	5.66	32.07				
3	Kimia	75.0	3.47	12.07	2.98	12	0.24	2.18
	Biologi	74.4	5.66	32.07				

Tabel 9. Fleksibilitas Program Pembelajaran pada Keterampilan Ilmiah

No	Prodi	Rerata	$S_d$	$S_d^2$	$S_{gab}$	dk	$t_{hitung}$	$t_{Tabel}$
1	Fisika	74.3	3.87	14.99	3.11	20	0.44	2.09
	Kimia	75.5	4.30	18.45				
2	Fisika	74.3	3.87	14.99	3.26	20	0.28	2.09
	Biologi	73.6	6.33	40.06				
3	Kimia	75.5	4.30	18.45	3.52	12	0.65	2.18
	Biologi	73.6	6.33	40.06				

Berdasarkan Tabel 8,9 tersebut dapat dilihat bahwa uji-t yang dilakukan pada ketiga nomor dihasilkan bahwa  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , jadi hipotesis masing-masing diterima, sehingga dapat dinyatakan bahwa program pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing efektif dan fleksibel ( $=0,05$ ) digunakan dalam pencapaian penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah mahasiswa.

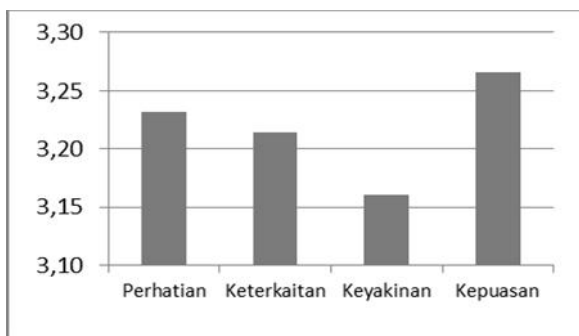
Untuk mengetahui signifikansi peningkatan penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah data yang diperoleh kemudian diuji normalitas dan

homogenitasnya. Karena data tidak normal namun homogen maka dilakukan uji jenjang-bertanda Wilcoxon antara hasil penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah sebelum dengan setelah pelaksanaan program pembelajaran. Data hasil uji statistik dengan  $=0,05$  dihasilkan bahwa  $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ , sehingga hipotesis ditolak yang artinya bahwa pelaksanaan program pembelajaran berorientasi heuristik terbimbing dapat meningkatkan indikator dan hasil penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah mahasiswa. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Knowlton et.al

yang menerapkan pembelajaran dengan pendekatan heuristik pada siswa berkebutuhan khusus dimana pendekatan heuristik sangat baik digunakan untuk mendesain pembelajaran dan mengembangkan keterampilan proses, karena memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka. Hasil ini juga didukung oleh pendapat Donovan et.al [4] yang menyatakan bahwa pada setiap aspek pendekatan heuristik menyajikan perbedaan tantangan, dimana pada pelaksanaannya menekankan pada kemampuan berpikir dalam menjelaskan ide (berisi konsep dan teori) disertai dengan aktivitas melalui penyelidikan ilmiah.

### 3. Motivasi Belajar Mahasiswa

Motivasi belajar mahasiswa yang meliputi perhatian, relevansi, kepercayaan diri, dan kepuasan terhadap penerapan program pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing yang dikembangkan adalah baik, hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini



Gambar 2. Motivasi Belajar Mahasiswa

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa motivasi belajar mahasiswa berkembang baik setelah menerapkan program pembelajaran yang dikembangkan. Pada aspek perhatian menunjukkan bahwa selama pembelajaran mahasiswa memperhatikan pembelajaran dengan baik, hal ini secara tidak langsung akan mengurangi aktivitas yang tidak relevan karena aktivitas mahasiswa lebih terfokus pada pembelajaran. Aspek keterkaitan baik, hal ini menunjukkan bahwa penerapan program yang dikembangkan dapat menumbuhkan keterkaitan antar kegiatan pembelajaran dengan manfaat yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari, dengan keterkaitan ini mahasiswa akan lebih mudah memahami suatu pengetahuan [16]. Kepercayaan diri baik, respons tersebut menunjukkan bahwa dengan penerapan program yang dikembangkan dapat menumbuhkan rasa percaya diri mahasiswa. Dengan rasa percaya diri mahasiswa akan dapat mencapai tujuan secara efektif melalui kegiatan yang mereka lakukan sendiri. Aspek kepuasan baik dan memiliki skor yang paling tinggi, respons tersebut menunjukkan bahwa dengan penerapan program pembelajaran yang dikembangkan dapat menumbuhkan

kepuasan mahasiswa terhadap proses dan hasil belajar. Dengan rasa kepuasan tersebut mahasiswa akan cenderung untuk mengulangi proses dan hasil belajar tersebut.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa program pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa. Beberapa kelebihan program pembelajaran yang dikembangkan yaitu: pembelajaran diorientasikan pada kegiatan penemuan, penyelidikan, pembimbingan, berpusat pada mahasiswa, dan mengembangkan motivasi belajar mahasiswa.

### DAFTAR PUSTAKA

- Borg and Gall M.D. 2001. *Educational Research*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan untuk SMP dan MTs*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- . 2009. *Model Integrasi Pendidikan Kecakapan Hidup*. Jakarta: Puskur Depdiknas
- Donovan, S. and Pellegrino, J. W. 2000. *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington DC: The National Academies Press
- Frey, N. and Fisher, D. 2010. *Identifying Instructional Moves During Guided Learning. The Reading A Teacher*. 64(2) pp. 84-95
- Gigerenzer, G. 1991. From Tools to Theories: A Heuristic of Discovery in Cognitive Psychology. *Psychological Journal Review*. 254-267
- Herry, A. 2008. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Howe, A. C. and Linda J. 1993. *Engaging Children In Science*. New York: Mcmillan Publishing Company
- Knowlton, D and Thomeczek, M. 2007. *Heuristic-Guided Instructional Strategy Development ForPeripheral Learners In The Online Classroom. The Quarterly Review of Distance Education, Volume 8(3), 2007: pp. 233-249*
- Pandia, W. 2005. *Filsafat Ilmu: Diktat Kuliah*. Jakarta: STTIP press
- PP No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Proses Pendidikan
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: IKIP Malang (UM) Press
- Tim FMIPA Unesa, 2007. *Sains Dasar*. Surabaya: Unesa University Press
- Sagala, S. 2003. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Silberman, M. 1996. *Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject*. Massachusettes: Allyn and Bacon
- Slavin, R. 2000. *Educational Psychology*. USA: Allyn and Bacon
- Sudirman. 1991. *Ilmu Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya

- Suharsimi, A. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Suprpto, F.A. 2009. *Upaya Meningkatkan Kecakapan Akademik (Academic Skills) pada Pembelajaran IPA/Fisika Materi Pemisahan Campuran Menggunakan Problem Base Instruction (PBI)*. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA UNY 2009*: 15-21
- Suprpto, N dan Supardi, Z. A. 2009. *Laporan Penelitian: Penerapan Guided Question Pada Model Guided Discovery pada Kegiatan Praktikum Fisika Sebagai Upaya Meningkatkan Kinerja dan Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Perkuliahan Fisika Dasar*. Unesa
- Susanto, A. 2009. *Penemuan Terbimbing dalam Pemahaman Konsep*. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA UNY 2009*: 111-117
- Yudyanto. 2009. *Pengembangan Asesmen Kinerja Melaksanakan Praktikum Elektromagnetik di Jurusan Fisika FMIPA UM*. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNY*: 59-70