



MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG	
DITERIMA TGL. :	11 September 2008
SUMBER HARGA :	Hd
KOLEKSI :	KI
NO. INVENTARIS :	182/Hd/08-P <sub>1</sub> (1)
KLASIFIKASI :	005.307 6 Akm p.1

Computer programs - study and

## LAPORAN AKHIR HIBAH PENGAJARAN

# PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN MAHASISWA PADA MATA KULIAH DASAR-DASAR PEMOGRAMAN KOMPUTER MELALUI PENDEKATAN CONSTRUCTIVIST TEACHING AND LEARNING BERBASIS ALGORITMA

Oleh :

1. Drs. Akmam, M.Si
2. Drs. Masril, M.Si

---

Penelitian ini dibiayai oleh:  
Program Hibah Kompetisi PHK A-2 Jurusan Fisika  
Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian  
NO: 40/J41.1.5.4/A-2/TU/2007  
Tanggal : 20 Juni 2007

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2007

MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN HIBAH PENGAJARAN**

1. Judul Penelitian : Peningkatan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa pada Mata Kuliah Dasar-Dasar Pemrograman Komputer Melalui Pendekatan Constructivist Teaching and Learning Berbasis Algoritma
  
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Drs. Akmam, M.Si
  - b. NIP/ Jabatan Fungsional : 131 669 070/Lektor Kepala
  - c. Mata Kuliah yang diteliti : Dasar-Dasar Pemrograman Komputer
  - e. Fakultas/Jurusan : MIPA/Fisika
  - f. Universitas : Universitas Negeri Padang
  - g. Alamat : Jurusan Fisika FMIPA UNP Kampus Air Tawar Padang
  - h. No. Telp./HP : 0751 445515/ 081363457593
  - I e-Mail : [Akmam\\_fi@yahoo.co.id](mailto:Akmam_fi@yahoo.co.id)
3. Nama Anggota Peneliti : Drs. Masril, M.Si
4. Lama Penelitian : 7 Bulan. Mulai persiapan Juni 2007 dan Penyerahan Laporan bulan Desember 2007
  
5. Biaya Penelitian
  - a. Sumber dari PHK A-2 : Rp. 20.0000.000,-
  - b. Sumber lain : Rp. 20.000.000,- (Dua puluh juta ribu rupiah)

Mengetahui:  
a.n.Ketua PHK A-2, Wakil Administrasi  
Jurusan Fisika FMIPA UNP



Drs. Asrizal, M.Si  
NIP.131 993 530

Ketua Peneliti



Drs. Akmam, M.Si  
NIP.131 669 070

Menyetujui  
Dekan/Penanggungjawab PHK A-2  
Jurusan Fisika FMIPA UNP

Drs. Asyul, M.A  
NIP. 130 526 481

Menyetujui  
Ketua Jurusan Fisika FMIPA UNP

Dr. Ahmad Fauzi, M.Si.  
NIP. 132 051 580



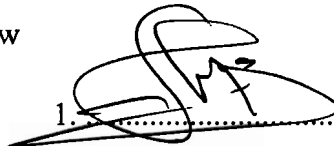
**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN HIBAH PENGAJARAN**

1. Judul Penelitian : Peningkatan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa pada Mata Kuliah Dasar-Dasar Pemograman Komputer Melalui Pendekatan Constructivist Teaching and Learning Berbasis Algoritma
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Drs. Akmam, M.Si
  - b. NIP/ Jabatan Fungsional : 131 669 070/Lektor Kepala
  - c. Mata Kuliah yang diteliti : Dasar-Dasar Pemograman Komputer
  - e. Fakultas/Jurusan : MIPA/Fisika
  - f. Universitas : Universitas Negeri Padang
  - g. Alamat : Jurusan Fisika FMIPA UNP Kampus Air Tawar Padang
  - h. No. Telp./HP : 0751 445515/ 081363457593
  - i e-Mail : [Akmam\\_fi@yahoo.co.id](mailto:Akmam_fi@yahoo.co.id)
3. Nama Anggota Peneliti : Drs. Masril, M.Si
4. Lama Penelitian : 7 Bulan. Mulai persiapan Juni 2007 dan Penyerahan Laporan bulan Desember 2007
5. Biaya Penelitian
- a. Sumber dari PHK A-2 : Rp. 20.0000.000,-
  - b. Sumber lain : -
  - Jumlah Dana : Rp. 20.000.000,- (Dua puluh juta ribu rupiah)

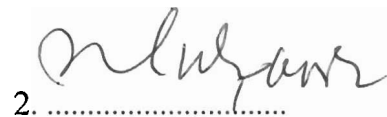
Padang, 27 Desember 2007

Laporan ini diperiksa oleh pereview

1. Prof. Dr. Lufri, M.S  
NIP. 131 668 026

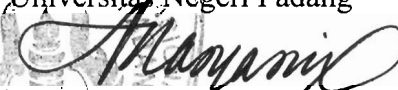
1. 


2. Dr. Mulyardi, M.Pd  
NIP. 131 775 028

2. 

3. Drs. Anizam Zein, M.Si  
NIP. 130 792 552

3. 

Mengetahui;  
Kepala Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang  
  
Prof. Dr. H. Anas Yasin, M.A.  
NIP. 130 365 634



## PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Peningkatan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa pada Mata Kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer melalui Pendekatan Constructivist Teaching and Learning Berbasis Algoritma*.

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, maka Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang akan dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dan kompleks dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

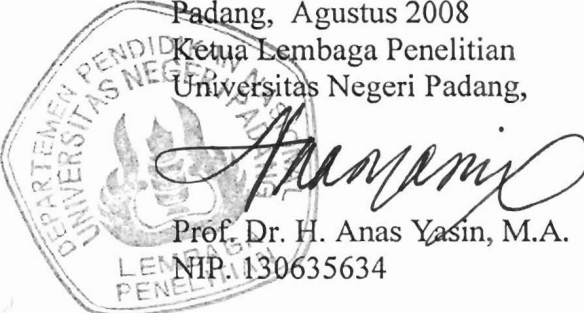
Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan yang melibatkan dosen/tenaga peneliti Universitas Negeri Padang sesuai dengan fakultas peneliti. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, tim pereviu Lembaga Penelitian dan dosen-dosen pada setiap fakultas di lingkungan Universitas Negeri Padang yang ikut membahas dalam seminar hasil penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terima kasih kepada Pemimpin Proyek PHK-A2 dan Rektor Universitas Negeri Padang yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Agustus 2008

Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang,



Prof. Dr. H. Anas Yasin, M.A.  
NIP. 130635634



Peningkatan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa pada Mata Kuliah Dasar-Dasar Pemograman Komputer Melalui Pendekatan Constructivist Teaching and Learning Berbasis Algoritma

Oleh :

Akmam, Masril

---

**ABSTRAK**

Secara umum hasil belajar dan aktivitas mahasiswa dalam perkuliahan Dasar-dasar pemograman komputer selama ini tergolong rendah. Telah banyak usaha yang dilakukan untuk mengatasinya antara lain pembuatan modul praktikum, tutorial dalam perkuliahan, dan lain sebagainya. Namun hasil belajar dan aktivitas mahasiswa dalam belajar tetap rendah. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk meningkatkan aktivitas problem solving mahasiswa dalam mata kuliah Dasar-Dasar Pemograman Komputer, meningkatkan persentase ketuntasan belajar mahasiswa setelah penerapan, pembelajaran dan meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa dalam mata kuliah Dasar-Dasar Pemograman Komputer

Desain penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan dua siklus. Untuk setiap siklus dilakukan perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan dan evaluasi atau refleksi. Subjek penelitian adalah mahasiswa Jurusan Fisika program studi Pendidikan Fisika yang sedang mengikuti perkuliahan semester Juli-Desember 2007. Dalam penelitian dilaksanakan pembelajaran dengan langkah pendekatan *Constructivist Teaching and Learning* Berbasis Algoritma. Instrumen penelitian berupa lembar observasi untuk melihat aktivitas belajar, angket untuk melihat respon mahasiswa terhadap proses pembelajaran yang dilaksanakan, tes hasil belajar untuk melihat ketuntasan belajar mahasiswa, catatan lapangan untuk mencatat setting perkuliahan dan informasi yang dari mahasiswa tentang perkuliahan yang dilaksanakan.

Berdasarkan analisa data diketahui bahwa pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa dalam memformulasikan permasalahan fisika dan berpikir secara runtut untuk pemograman komputer, mendiagnosa kesalahan dan disiplin dalam mentaati azas-azas pemograman komputer, praktikum di laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP, berdiskusi, ketuntasan belajar mahasiswa mata kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer, tetapi belum dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa mengerjakan tugas terstruktur secara mandiri.

## DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Konstruktivisme dan Life Skill .....	9
B. Proses Berpikir .....	11
C. Algoritma .....	12
D. Model Constructivist Teaching and Learning Berbasis Algoritma	14
E. Penilaian Aktivitas dan Hasil Belajar .....	21
<b>BAB III METODA PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	23
B. Subjek Penelitian .....	23
C. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	23
D. Prosedur Penelitian .....	23
E. Alat Pengumpul Data .....	28
F. Teknik Analisa Data .....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	33
A. Masa Orientasi .....	33
B. Diskripsi Hasil Penelitian Siklus I .....	35
C. Diskripsi Hasil Penelitian Siklus II .....	49
D. Pembahasan .....	65
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Simpulan .....	75
B. Saran .....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	75
<b>LAMPIRAN</b> .....	78

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Salah satu indikator keberhasilan Program Hibah Kompetisi A-2 Jurusan Fisika adalah meningkatnya kualitas lulusannya yang secara formal diindikasikan oleh meningkatnya Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) lulusan setiap tahun, pendeknya masa studi mahasiswa, pendeknya masa tunggu mahasiswa dalam mendapatkan pekerjaan dan meningkatnya Indeks Prestasi (IP) rata-rata mahasiswa setiap semester dan sebagainya. Secara non formal kualitas lulusan pendidikan tinggi dicerminkan oleh sejauh mana lulusan memiliki kecakapan hidup (*life skill*) bermasyarakat. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk meningkatkan mutu lulusan tersebut adalah dengan meningkatkan kualitas pelayanan perkuliahan terhadap mahasiswa. Peningkatan kualitas pelayanan terhadap mahasiswa dapat dilakukan dengan memilih strategi perkuliahan yang tepat, agar mahasiswa memiliki *life skill* seperti kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berinteraksi dengan masyarakat, keterampilan dalam membuat perencanaan dan sebagainya.

Salah satu mata kuliah pada Jurusan Fisika adalah Dasar-dasar Pemrograman Komputer (DDPK). Mata kuliah ini merupakan prasyarat mata kuliah selanjutnya seperti Komputer dalam Pengajaran Fisika, Fisika Komputasi (Kurikulum Jurusan Fisika FMIPA UNP 2006). Matakuliah ini termasuk pada kelompok Matakuliah Keilmuan dan Keterampilan (MKK) dengan kedudukan sebagai perkakas dalam memecahkan permasalahan fisika. Kompetensi yang hendak dicapai dalam mata kuliah ini adalah kemampuan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan secara runtut dengan bantuan PC (Personal Computer) dan kemampuan analisis numerik untuk memecahkan persoalan fisika yang dihadapi.

Untuk itu dalam mata kuliah DDPK mahasiswa dituntut mampu berpikir secara logis, terstruktur dan teratur serta harus taat pada kaidah-kaidah untuk memecahkan masalah. Kemampuan ini merupakan *life skill* yang harus dimiliki lulusan suatu

pendidikan tinggi, termasuk lulusan Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang

Mengingat pada masa mendatang, komputer merupakan peralatan utama dalam melaksanakan aktivitas, baik itu aktivitas dalam pembelajaran, penelitian bahkan dalam aktivitas keseharian. Untuk itu pada mata kuliah ini mahasiswa tidak hanya dituntut membuat program atau merancang program komputer berdasarkan teori yang telah diberikan, tetapi juga dituntut untuk mengidentifikasi masalah yang akan diselesaikan dan memperluasnya menjadi suatu pengertian berdasarkan mengetahui sebelumnya atau teori yang diberikan. Disamping hal di atas, pengetahuan dan kemampuan pemrograman komputer sudah menjadi kebutuhan pokok dalam lapangan pekerjaan baik pada lembaga pemerintah ataupun lembaga swasta. Pada mata kuliah ini terdapat lima kegiatan utama yang harus diikuti mahasiswa yaitu merumuskan masalah, membuat algoritma pemecahan masalah, menterjemahkan algoritma menjadi diagram alir dan pengkodean dalam suatu bahasa pemrogram komputer (dalam bahasa Pascal), serta menggunakan logika aritmatika.

Mengingat begitu banyak kompetensi dasar yang harus dimiliki mahasiswa dalam mata kuliah DDPK, untuk itu kualitas pembelajaran harus ditingkatkan. Mengacu kepada tuntutan di atas, dalam pelaksanaan perkuliahan DDPK telah dilakukan berbagai pendekatan dan strategi pembelajaran telah dicobakan sesuai dengan fasilitas ada. Dalam pendekatan dan strategi yang telah dilaksanakan tetap memperhatikan keseimbangan antara teori dengan praktek dan dilengkapi dengan tugas terstruktur, tugas awal praktikum, sistem bonus dalam perkuliahan, pemberian tugas proyek berkelompok, praktikum secara individual, dan lain sebagainya. Agar mahasiswa terlatih dalam membuat perencanaan pemecahan masalah (algoritma), terlatih menguji ketepatan algoritma yang telah dibuat, dirancang praktikum berupa latihan membuat program berdasarkan diagram alir yang diberikan, kemudian dilanjutkan dengan praktikum berdasarkan diagram alir yang dibuat sendiri oleh mahasiswa. Mahasiswa dalam praktikum telah dibekali dengan modul praktikum yang disusun sesuai dengan materi perkuliahan ditambah dengan beberapa tugas awal yang harus diserahkan sebelum praktikum dimulai. Melalui pendekatan ini

diharapkan mahasiswa aktif menemukan konsep-konsep pemrograman komputer dalam pembelajaran berlangsung.

Keterampilan kognitif yang harus dimiliki mahasiswa dalam pemrograman komputer adalah kemampuan berpikir secara runut dan sistimatis. Namun kenyataan menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa belum mampu memperoleh hasil maksimum, hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa belum mampu berkerja secara runut dan sistimatis.

Permasalahan yang muncul pada akhir-akhir ini pada perkuliahan DDPK adalah ada kecenderungan mahasiswa membuat tugas melalui menyontek tugas temannya. Hal ini teramati sewaktu akan mulai kuliah, masih banyak mahasiswa mengerjakan tugas saat akan dikumpulkan, tugas yang dibuat mahasiswa persis sama salah dan benarnya satu dengan yang lainnya. Jadi apa diharapkan mahasiswa membangun pengetahuannya sendiri tidak terwujud dengan baik. Gejala lain adalah jarangya mahasiswa menggunakan waktu mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan di laboratorium Fisika Komputasi, tidaknya adanya mahasiswa mengerjakan tugas mandiri. Kemungkinan penyebab munculnya gejala di atas dan berdasarkan hasil terbuka yang diberikan kepada mahasiswa saat perkuliahan berlangsung adalah kurangnya kemampuan mahasiswa dalam : menggunakan dasar matematika untuk menganalisis permasalahan fisika, formulasi permasalahan fisika, berpikir secara terstruktur dan runut, mendiagnosa kesalahan, memanfaatkan sumber belajar di luar buku teks dan modul praktikum, disiplin dan taat pada azas yang berlaku. Disisi lain kemampuan di atas tadi sangat dibutuhkan dalam mata kuliah DDPK. Mahasiswa tidak akan berhasil dalam mata kuliah ini, apabila mereka tidak memiliki kemampuan seperti di atas.

Untuk memperbaiki kondisi di atas telah dilakukan beberapa hal antara lain: membimbing mahasiswa secara kelompok kecil atau secara individual, mengembalikan tugas yang telah dikoreksi, pengulangan mengerjakan tugas yang sama setelah dibimbing secara individual, memberikan bagian-bagian program untuk dirakit kembali sesuai dengan diagram alir yang telah diberikan, memberikan quiz secara teratur. Penyusunan modul praktikum berdasarkan materi perkuliahan yang

telah diberikan dan dilengkapi dengan beberapa tugas rumah yang harus dikerjakan dan diserahkan sebelum praktikum. Tugas rumah disusun dalam bentuk rangkaian konsep pemograman terstruktur, sehingga menuntut mahasiswa menyelesaikan dalam bentuk prosedur runut. Mahasiswa dituntut berpikir sistimatis dan runut untuk mengerjakan tugas tagus yang diberikan tersebut, sebagaimana yang dianjurkan (Lee :1995). Pemberian tugas rumah seperti ini bertujuan memunculkan konflik kognitif dalam diri mahasiswa sebagai strategi pembelajaran (Niaz : 1995) agar mahasiswa menemukan penyelesaian fenomena yang diberikan. Walaupun hal ini telah dilakukan ternyata hasil belajar mahasiswa dalam matakuliah ini masih rendah. Mengingat mata kuliah DDPK merupakan mata kuliah dasar dan prasyarat untuk mata kuliah selanjutnya, disamping mengajak mahasiswa berpikir runut dan terstruktur untuk membangun pengetahuan, perlu dipikirkan dan dicari strategi pembelajaran mahasiswa yang tepat untuk meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa.

Peningkatan mutu pembelajaran mata kuliah DDPK perlu dilakukan terutama dalam membangun pengertian dan pengetahuan melalui proses pembelajaran yang menarik. Agar mutu pembelajaran DDPK meningkat diperlukan kemampuan mahasiswa yang baik dalam menggunakan operasi arithmatika dan matematika untuk menganalisis permasalahan fisika, kemampuan dalam memformulasikan permasalahan fisika, berpikir secara runut dan terstruktur, mendiagnosa dan mencari kesalahan dalam suatu struktur program, memanfaatkan sumber belajar diluar hand out dan modul praktikum untuk membangun suatu konsep, disiplin dan menaati azas yang berlaku dalam tata bahasa pemograman berlaku. Agar mahasiswa dapat membangun pengertian dan pengetahuan dalam belajar, perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang mampu mendorong mahasiswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Teori pembelajaran generatif (*generatif learning*) dengan anggapan mahasiswa bukan penerima informasi pasif, melainkan mahasiswa aktif berpartisipasi dalam proses belajar dan membangun makna dari informasi yang diperoleh, model pembelajaran dengan cocok dengan ini adalah model pembelajaran *konstruktivist*. Dalam model pembelajaran ini sangat penting dosen meminta mahasiswa

menghasilkan (*to generate*) makna dari informasi yang diperolehnya dan menyusunnya menjadi bangunan pengetahuan utuh dan kuat.

Mahasiswa akan dapat menguasai mata kuliah DDPK apabila mereka terbiasa dalam berpikir logis, runut, terstruktur untuk membangun pengetahuan, membuat perencanaan, melaksanakan perencanaan. Jadi pendekatan pembelajaran yang diperkirakan cocok dengan mata kuliah DDPK ini adalah pembelajaran dengan *constructivist teaching and learning* berbasis algoritma. Melalui pembelajaran ini mahasiswa mampu memanfaatkan semua sarana dan prasarana dan lingkungan sebagai sumber belajar untuk membangun algoritma. Pada pembelajaran seperti ini diharapkan mahasiswa berlatih dalam proses sains pada kegiatan praktikum, berlatih membuat perencanaan dan mengimplementasikannya dalam bentuk program komputer. Selanjutnya mahasiswa diharuskan menganalisa kesalahan-kesalahan pada perencanaan yang telah dibuat, kemudian mencocokkan hasil yang diperoleh dengan perencanaan yang telah dilakukan.

Dalam pembelajaran ini mahasiswa lebih banyak terlibat aktif dalam membangun pengetahuan dan mengembangkan keterampilan. Keterampilan dasar ini diperkirakan sangat berguna bagi mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata. Berdasarkan hal di atas, kami tertarik melaksanakan perbaikan pembelajaran pada mata kuliah DDPK melalui penelitian tindakan kelas dengan judul Peningkatan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa pada Kuliah Dasar-Dasar Pemograman Komputer Melalui *Constructivist Teaching and Learning* Berbasis Algoritma

## **B. PERUMUSAN MASALAH**

Banyak permasalahan yang ditemui dalam pembelajaran mata kuliah DDPK yang perlu dicarikan alternatif pemecahannya. Secara umum permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran mata kuliah DDPK diidentifikasi sebagai berikut:

1. Dalam proses pembelajaran ada kecenderungan mahasiswa membuat tugas dengan menyontek tugas temannya, hal ini indikasi bahwa aktivitas dan inisiatif mahasiswa mengerjakan tugas secara mandiri kurang.

2. Mahasiswa jarang mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan dalam bentuk pemograman di laboratorium Fisika Komputasi, tidak ada mahasiswa mengerjakan tugas mandiri, hal ini indikasi bahwa aktivitas mahasiswa mengerjakan tugas terstruktur mata kuliah DDPK di laboratorium fisika komputasi untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari kurang.
3. Banyak mahasiswa yang mendapat nilai rendah dalam praktikum, mahasiswa kurang tepat menggunakan rumus fisika, kemampuan mahasiswa menggunakan dasar matematika untuk menganalisis permasalahan fisika kurang, aktivitas mahasiswa memformulasikan permasalahan fisika kurang dan kemampuan mahasiswa berpikir secara terstruktur dan runut juga kurang
4. Banyak mahasiswa meminta bantuan asisten untuk mengecek kebenaran dan kesalahan program komputer yang telah mereka buat di waktu praktikum, mahasiswa jarang mengoreksi kesalahan program yang telah dibuat sendiri, hal ini indikasi bahwa aktivitas mahasiswa mendiagnosa kesalahan dan kedisiplinan mahasiswa dalam mentaati azas-azas pemograman komputer kurang.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dikemukakan di atas, dapat dirumuskan permasalahan penelitian yaitu :

1. Apakah melalui pendekatan *konstruktivist teaching and learning* berbasis algoritma dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa mengerjakan tugas terstruktur secara mandiri.
2. Apakah melalui pendekatan *konstruktivist teaching and learning* berbasis algoritma, dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa memformulasikan permasalahan fisika dan berpikir secara runut untuk pemograman komputer dalam mata kuliah DDPK.
3. Apakah melalui pendekatan *konstruktivist teaching and learning* berbasis algoritma, dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa mendiagnosa kesalahan dan disiplin dalam mentaati azas-azas pemograman komputer dalam mata kuliah DDPK



4. Apakah melalui pendekatan *konstruktivist teaching and learning* berbasis algoritma, dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa berpraktikum dalam mata kuliah DDPK.
5. Apakah melalui pendekatan *konstruktivist teaching and learning* berbasis algoritma, dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa berdiskusi menyelesaikan masalah dalam mata kuliah DDPK

### C. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah di atas, agar penelitian mempunyai arah yang jelas, ditetapkan tujuan penelitian tindakan kelas dengan *konstruktivist teaching and learning* berbasis algoritma adalah untuk mengetahui :

1. Peningkatan aktivitas mahasiswa mengerjakan tugas terstruktur secara mandiri dalam mata kuliah DDPK.
2. Peningkatan aktivitas mahasiswa menyelesaikan permasalahan fisika yang diberikan untuk pemograman komputer dalam mata kuliah DDPK.
3. Peningkatan aktivitas mahasiswa mendiagnosa kesalahan dan disiplin dalam mentaati azas-azas pemograman komputer dalam mata kuliah DDPK
4. Peningkatan aktivitas mahasiswa berpraktikum pemograman komputer dalam mata kuliah DDPK.
5. Peningkatan aktivitas mahasiswa berdiskusi dalam mata kuliah DDPK
6. Peningkatan ketuntasan belajar mahasiswa setelah penerapan pendekatan *constructivist teaching and learning* berbasis algoritma dalam mata kuliah DDPK.

### D. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat/memberikan sumbangan ilmiah untuk:

1. Sumbangan model pembelajaran yang dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa dalam mata kuliah DDPK.
2. Memperluas wawasan dosen dalam memberikan strategi pembelajaran mahasiswa serta bentuk tugas untuk mata kuliah DDPK.

3. Bahan pengembangan bagi dosen dalam menyempurnakan perangkat perkuliahan, meliputi silabus, bahan ajar, bank soal yang relevan salah satu prinsip kurikulum berbasis kompetensi
4. Meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang pentingnya algoritma dalam bahasa pemrograman dan mendorong mereka mempelajarinya secara mendalam dan mandiri
5. Meningkatkan apresiasi mahasiswa terhadap peranan komputer dalam pengembangan fisika dan diri pada masa mendatang

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### A. Konstruktivisme dan Life Skill

Proses pembelajaran sains memiliki dua dimensi yaitu pembelajaran materi sains dan bagaimana melakukan proses sains. Pembelajaran sains harus memperhatikan tiga hal yaitu apa yang dipelajari mahasiswa, bagaimana mahasiswa belajar dan proses apa yang harus dipelajari mahasiswa. Mahasiswa yang belajar sains sedemikian rupa harus belajar tentang produk pengetahuan dari proses penemuan (fakta, konsep, prinsip dan teori), hekekat kerja ilmiah yang meliputi (metoda, kebiasaan berpikir, dan pendekatan terhadap masalah) dan nilai dan sikap ilmiah terhadap (masyarakat ilmiah, masyarakat sosial dan lingkungan).

Bagaimana mahasiswa belajar dapat diketahui dari bagaimana mahasiswa bereaksi terhadap fenomena, bagaimana mereka menerapkan informasi (mengevaluasi, memanipulasi) dan strategi penggunaan informasi yang ada untuk memecahkan masalah dalam rangka membangun pengetahuan dan ketrampilan baru. Pengetahuan yang diperoleh mahasiswa, harus melalui proses evaluasi dan pengujian yang seksama. Proses pembentukan pengetahuan seperti sering dikenal dengan pendekatan pembelajaran *konstruktivist*.

Menurut pandangan *konstruktivist* belajar merupakan proses aktif dimana mahasiswa membangun pengertian tentang sesuatu dan proses mengasimilasi serta menghubungkan informasi yang diperoleh dengan pengetahuan yang telah dimiliki mahasiswa. Paul (1997:61) mencirikan pembelajaran *konstruktivist* dengan : 1) belajar berarti membantuk makna tentang sesuatu, 2) konstruksi merupakan suatu proses yang berlangsung terus menerus, 3) belajar bukanlah hasil perkembangan melainkan perkembangan itu sendiri, 4) proses belajar yang sebenarnya terjadi pada waktu seseorang dalam keraguan dan memerlukan pemikiran lanjut, 5) hasil belajar tergantung pada yang telah diketahui dan motivasi.

Aleks (2001:2) menyebutkan bahwa *konstruktivist* dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya menuntut mahasiswa mengetahui (*knowing that*) atau

(*knowing how to do that*) dengan mengajarkan beberapa fakta atau beberapa prosedur tertentu, tetapi lebih mengutamakan (*knowing your around*) yang menyadarkan mahasiswa tentang keberadaan pengetahuan dalam situasi multidimensional, sehingga akan memperkokoh konsepsi mahasiswa tentang pengetahuan itu sendiri. Mahasiswa dalam pembelajaran *konstruktivist* yang berlangsung memungkinkan membangun sendiri pengetahuannya. Berpikir lebih baik dalam artian dapat menggunakan pengetahuan untuk menghadapi fenomena baru dan berusaha menemukan penyelesaian. Metoda pemecahan masalah yang telah ditemukan sewaktu pembelajaran dapat digunakan untuk menghadapi kondisi lain baik yang sederhana atau yang lebih kompleks. Keterampilan memecahkan masalah seperti di atas merupakan salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang sangat dibutuhkan pada kondisi saat ini dan pada masa mendatang.

Kecakapan hidup (*life skill*) adalah kemampuan dan keberanian untuk menghadapi permasalahan kehidupan, kemudian secara proaktif dan kreatif menemukan solusi untuk mengatasinya. Kecakapan hidup juga dapat dipandang sebagai suatu perubahan tingkah laku atau pendekatan pengembangan tingkah laku yang dirancang untuk menunjukkan keseimbangan dari ranah pembelajaran yaitu pengetahuan (*knowledge*), sikap (*attitude*) dan keterampilan (*psychomotoric*). Kemudian dalam '*The Canadian Classification Dictionary of Occupations' Life*, life didefinisikan sebagai :

A Life Skills Coach is a trained, caring professional who is able to facilitate groups, model and evaluate skills and support individualized learning. Coaches work from their hearts, demonstrating with their lives, their growth, and through their range of emotion and depth of experience, the effective use of the skills that they offer to their participants.

Lebih lanjut kecakapan hidup dapat dipilah menjadi lima bagian, yaitu kecakapan mengenal diri (*self awarness*), kecakapan berpikir rasional (*thinking skill*), kecakapan sosial (*social skill*), kecakapan akademik (*academic skill*), dan kecakapan vokasional (*vocational skill*).

Kecakapan mengenal diri (*self awareness*) atau kecakapan personal (*personal skill*), adalah kecakapan yang diperlukan bagi seseorang untuk mengenal dirinya secara utuh. Kecakapan ini mencakup: penghayatan diri sebagai makhluk Tuhan, penghayatan diri sebagai anggota keluarga dan masyarakat, penghayatan diri sebagai warga negara, menyadari dan mensyukuri kelebihan dan kekurangan diri, menjadikan kelebihan dan kekurangan sebagai modal dalam meningkatkan diri agar bermanfaat bagi diri dan lingkungannya.

Kecakapan berpikir rasional (*thinking skill*) adalah kecakapan yang diperlukan dalam pengembangan potensi berpikir mencakup: kecakapan menggali dan menemukan informasi (*information searching*), kecakapan mengolah informasi dan mengambil keputusan (*information processing and decision making skills*), kecakapan memecahkan masalah secara kreatif (*creative problem solving skill*)

Kecakapan sosial atau kecakapan interpersonal (*social skill*) mencakup: kecakapan komunikasi dengan empati (*communication skill*). Empati merupakan sikap penuh pengertian dan seni komunikasi dua arah perlu ditekankan. Berkomunikasi bukan hanya sekedar menyampaikan pesan, tetapi isi dan kesan baik, akan menumbuhkan hubungan yang harmonis dan bekerjasama yang baik.

Kecakapan akademik (*academic skill*) atau kemampuan berpikir ilmiah, mencakup komponen: kemampuan melakukan identifikasi variabel, kemampuan merumuskan hipotesis, kemampuan melakukan penelitian. Kecakapan vokasional (*vocational skill*), adalah keterampilan yang dikaitkan dengan berbagai bidang pekerjaan tertentu yang terdapat di masyarakat.

## **B. Proses Berfikir**

Manusia selalu berfikir untuk memecahkan suatu masalah karena berfikir merupakan suatu kegiatan mental. Berfikir keilmuan adalah berfikir secara terstruktur dan berdisiplin serta terarah untuk memecahkan masalah dengan pengetahuan tertentu. Berfikir keilmuan menurut Suriasumantri (1989 : 43) harus

logis, bersifat analisis dan diisi dengan materi yang dipikirkan. Isi berfikir dalam pembelajaran bagi mahasiswa adalah materi pelajaran dan konsep yang berkaitan.

Berfikir keilmuan biasanya menghasilkan pengetahuan baru dari konsep-konsep lain yang sedang dipikirkan. Seseorang akan termotivasi berfikir dalam pembelajaran haruslah dimulai dari fakta yang dapat diamati atau dari sesuatu yang mudah dilihat. Bagi orang-orang berfikir, fakta yang diperoleh dianalisis secara mental (dengan kesadaran penuh) dengan mencari sifat-sifat yang sama dari fakta yang ditemukan sehingga didapatkan suatu konsep (pengertian) baru. Mahasiswa di dalam kelas atau dalam belajar membentuk pengertian melalui interaksi dengan guru, teman sekelas dan materi pada kurikulum. Sungguhpun demikian tidak semua interaksi berkontribusi terhadap pembentukan pengertian sains (Spewardson : 1994).

Pembentukan pengertian dalam pembelajaran sains haruslah konsisten dengan bukti secara empiris dan latar belakang teori serta disiplin ilmu yang bersangkutan (Kelly dan Crawford : 1996). Kemudian dari pengertian tersebut diambil suatu keputusan. Keputusan merupakan tindakan untuk mengakui atau meningkari hubungan sesuatu dengan yang lain (Poedjawiyatna :1980;21). Dalam hal ini keputusan harus berupa rumusan atau pernyataan yang berhubungan dengan data empiris atau teori yang berkaitan dengan konsep yang sedang dipelajari.

### **Algoritma**

Algoritma adalah prosedur yang terdiri atas himpunan perintah atau pernyataan yang merincikan suatu rangkaian operasi. Algoritma menyediakan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah atau suatu kelompok masalah. Menurut Susila (1993: 3); algoritma mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- 1) Setiap langkah dalam algoritma didefinisikan secara jelas sehingga tidak menimbulkan interpretasi yang berbeda. Aksi yang harus dilaksanakan dirinci secara jelas untuk setiap kasus;
- 2) Harus sampai pada penyelesaian masalah setelah berhingga langkah;
- 3) Tiap algoritma yang berarti mempunyai nol atau lebih masukan dan mempunyai satu atau lebih keluaran;
- 4) Algoritma harus seumum mungkin.

Kemudian Muhammad (1997) mendefinisikan algoritma sebagai

1. An algorithm is a set of rules for carrying out calculation either by hand or on a machine.
2. An algorithm is a finite step-by-step procedure to achieve a required result.
3. An algorithm is a sequence of computational steps that transform the input into the output.
4. An algorithm is a sequence of operations performed on data that have to be organized in data structures.
5. An algorithm is an abstraction of a program to be executed on a physical machine (model of computation).

Algoritma merupakan prosedur yang mudah dipakai untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu. Bila algoritma tersebut diikuti dengan tepat dijamin di dapatkan jawaban yang tepat terhadap permasalahan atau pekerjaan dilakukan.

Kemudian Wilson (2004) mengungkapkan bahwa algoritma sangat penting dalam matematika dimana instruksi-instruksi dikembangkan, tetapi proses yang dilakukan haruslah berdasarkan algoritma tertentu, sehingga membentuk kumpulan **instruksi untuk memecahkan masalah tertentu**. Proses membuat algoritma haruslah dari umum menuju kepada kumpulan perintah spesifik untuk memecahkan masalah. Jadi jelaslah bahwa pendekatan algoritma cocok dengan pembelajaran *konstruktivist*. Raw (1999: 306) menjelaskan bahwa Students are given a series of instruction that explicitly show all the thinking and decisions needed to solve a certain type of problem. In effect, the novice students are shown the step-by-step thinking that an expert would go through in solving a problem.

Dari pendapat di atas terlihat bahwa algoritma dapat membantu mahasiswa memecahkan masalah karena algoritma dapat menuntun mahasiswa bekerja seperti seorang ahli yang dimulai dengan langkah-langkah perencanaan sampai dengan hasil yang diperoleh. Algoritma dirancang dalam rangka membantu mahasiswa menemukan secara eksplisit bagaimana menggunakan konsep, dan juga membantu mahasiswa yang menemui langkah-langkah pemecahan dari konflik kognitif yang mereka alami. Algoritma dapat menuntun mahasiswa menganalisa data yang relevan dari permasalahan yang diberikan. Berdasarkan analisa data dan

informasi tersedia mahasiswa dituntun membuat perencanaan dalam rangka mendapatkan pendekatan penyelesaian masalah.

Instruksi-instruksi yang harus ada dalam algoritma dikemukakan oleh Susila (1993 : 3) sebagai berikut :

1. Tiap langkah dalam algoritma didefinisikan secara persis, artinya setiap permasalahan dirinci secara jelas.
2. Tiap algoritma harus mempunyai masukan dan mempunyai satu atau lebih keluaran.
3. Algoritma dapat diterapkan untuk masalah yang lebih dari satu kategori.
4. Algoritma mempunyai suatu penyelesaian.

Pendapat Susila di atas memperlihatkan bahwa dalam memecahkan masalah dengan menggunakan algoritma dapat diibaratkan suatu pekerjaan rutinitas dalam suatu industri yang bekerja menurut urutan yang jelas mulai proses masukan, proses dan output. Pendekatan cocok apa yang diharapkan dalam suatu perencanaan, khususnya memuat perencanaan melalui program komputer.

#### **D. Pembelajaran Constructivist Teaching and Learning Berbasis Algoritma**

Konstruktivisme adalah satu teori mengenai pengetahuan yang sangat berhubungan erat dengan cara seseorang membina pengetahuan. Ahli-ahli konstruktivisme menyatakan bahwa manusia membina sendiri pengetahuannya didalam skema kognitif. Dalam konteks pembelajaran, konstruktivisme mengkaji bagaimana cara dan gaya mahasiswa memperoleh pengetahuan. Pembelajaran berdasarkan konstruktivisme merupakan ide yang sangat cermerlang mengenai bagaimana mahasiswa belajar. Ide konstruktivisme ini mempunyai pengaruh yang kuat terhadap pendidikan sains. Konstruktivisme bukan saja mengkaji bagaimana mahasiswa membina ilmu pengetahuan tetapi juga melibatkan cara perubahan konseptual berlaku dan dapat dilakukan dalam pembelajaran. Satu pemahaman bahwa mahasiswa membina sendiri ilmu secara aktif berdasarkan kepada pengetahuan atau pengalaman yang telah ada dan tidak menerima pengetahuan secara pasif dari alam sekeliling.

Konstruktivisme adalah satu model pembelajaran yang berazaskan kepada kepercayaan bahwa pemahaman pengetahuan tidak diperoleh secara siap-sedia



(*ready-mate*) tetapi pengetahuan haruslah berasal dari hasil interaksi mahasiswa dengan alam keliling. Tegasnya, pengetahuan diperoleh dengan cara dibina oleh kombinasi yang dihasilkan oleh lingkungan dan pelajar sendiri. Mahasiswa membina pengetahuan mereka sendiri dengan menyatukan informasi dan ide baru kedalam struktur pengetahuan yang sudah ada. Apabila terjadi pertentangan diantara idea lama dengan idea baru, mahasiswa akan membuat analisis terhadap idea baru mereka atau ide lama mereka .

Moussiaux dan Norman (1997) mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran *konstruktivist* terdapat lima unsur dasar yaitu mengaktifkan kembali pengetahuan sebelumnya, perolehan pengetahuan baru, pemahaman terhadap pengetahuan, penggunaan pengetahuan dan penrefleksiannya pada pengetahuan yang baru. Pengaktifan pengetahuan sebelumnya sangat penting bila apa yang telah dipelajari mahasiswa selalu dianalisis kaitannya dengan apa yang dipelajari sekarang. Bila dosen mengetahui pengetahuan mahasiswa sebelumnya, dosen dapat menggunakan pengalaman belajar tersebut untuk membangun pengertian baru. Pengetahuan asal mahasiswa dapat diaktifkan dengan beberapa cara seperti memberikan pertanyaan tentang apa yang mereka ketahui melalui *brainstorming*, melalui prediksi terhadap hasil suatu kegiatan, atau melalui pembentukan beberapa kemampuan atau proses.

Savery dan Duffy (1996) membagi enam prinsip pembelajaran berdasarkan konstruktivisme yaitu:

1. Learning should be relevant
2. Instructional goals should be consistent with the learner's goal
3. Cognitive demands and tasks in the learning environment should be consistent with cognitive demands and tasks for environment for which the learner is being prepared
4. Teachers' role is to challenge the students' thinking
5. Student's ideas should be tested against alternate views through social negotiation and collaborative learning groups
6. Encourage metacognitive and reflective activities

Kemudian Gray (2007) menggambarkan peranan dosen dalam kelas pembelajaran konstruktivis sebagai:

A constructivist teacher is able to flexibly and creatively incorporate ongoing experiences in the classroom into the negotiation and construction of lessons with small groups and individuals. The environment is democratic, the activities are interactive and student centered, and the students are empowered by a teacher who operates as a facilitator/consultant

Menurut (Gray: 2007) pengajaran yang dapat digunakan untuk membantu mahasiswa mengubah ide intuitif, secara ringkas dapat dilaksanakan dengan cara sebagai berikut

1. Pengajaran yang membantu mahasiswa saling diskusi, melibatkan atau mengembang ide mengenai topik yang dibahas di kelas.
2. Pengajaran yang akan menyajikan ide-ide baru yang koheren dan konsisten secara internal yang dapat dimengerti, berkaitan dengan ide-ide yang sudah dimiliki mahasiswa dalam artian lebih luwes, praktis, dan berhasil guna
3. Pengajaran yang dilakukan dengan mengurutkan materi pembelajaran topik-topik yang tercantum dalam kurikulum dengan memperhatikan ide intuitif dan pengetahuan yang dikembangkan sebelumnya oleh mahasiswa.

Lebih lanjut dijelaskan bahwa salah satu strategi mengajar untuk menerapkan model *konstruktivist* ialah penggunaan siklus belajar yang terdiri dari tiga fase, yaitu fase eksplorasi, fase pengenalan konsep, dan fase aplikasi konsep. Fase eksplorasi yaitu fase menyediakan kesempatan bagi siswa untuk mengemukakan gagasan-gagasan dan menganalisis alasan mereka membuat gagasan. Fase kedua adalah fase yang dimulai dengan memperkenalkan konsep-konsep yang ada hubungannya dengan fenomena yang akan dibahas dan mendiskusikan fenomena tersebut. Fase ketiga adalah fase yang menggunakan konsep-konsep yang telah diperkenalkan untuk penyelidikan lebih lanjut.

Selain bentuk-bentuk yang sederhana, tahap-tahapan tiap pembelajaran secara eksplisit telah menggambarkan apa yang harus dilakukan oleh dosen dalam pembelajaran. Needham (1987) mengemukakan pengajaran berdasarkan model konstruktivisme terdiri dari 5 fasa sebagai berikut:

Tabel 1. Fasa-Fasa Pengajaran Berasaskan Model Konstruktivisme

No.	Fasa	Tujuan/Kegunaan	Kaedah
1	2	3	4
I	Orientasi	Menimbulkan minat dan menciptakan suasana ketertarikan mahasiswa terhadap pelajaran yang akan dipelajari	memaparkan fenomena-fenomena oleh dosen, dapat juga berupa penayangan running program, hasil simulasi, video sehingga tujuan tercapai
II	Pencetusan konsep	Supaya mahasiswa dan dosen sadar tentang konsep terdahulu	Melakukan diskusi dalam kelompok kecil, pemetaan konsep.
III	Penstrukturan konsep kembali	Mewujudkan kesadaran tentang konsep alternatif yang berbentuk saintifik. Menyadari bahwa konsep-konsep sebelumnya perlu diubah, dikembangkan atau diganti dengan konsep yang lebih saintifik.	Melakukan diskusi dan mempelajari literatur dari berbagai sumber secara cermat dan teliti
	a. Penjelasan dan pertukaran	Mengenal dengan pasti konsep-konsep alternatif masing-masing dan memeriksa secara kritis konsep-konsep tersebut	diskusi dalam kelompok kecil dan membuat laporan hasil diskusi
	b. Penciptaan situasi konflik	Menguji kesalahan konsep-konsep semula	diskusi, membaca, masukan dari dosen
	c. Pembinaan konsep	Menyesuaikan, mengembangkan atau penukaran konsep semula	Mengamati, eksperimen, demonstrasi, dan lain-lain
	d. Penilaian	Menguji kesalahan untuk idea-idea yang dibina	
IV.	Penggunaan konsep	Penguatan konsep yang telah dibina dalam situasi baru	Penulisan sendiri, membuat algoritma, atau pengkodean dengan bahasa pemrograman
V.	Renungan kembali	Menyadari tentang perubahan konsep siswa. Mahasiswa dapat membuat refleksi sejauh manakah konsep awal mereka telah berubah	Penulisan sendiri, diskusi dalam kelompok kecil, catatan pribadi, membuat algoritma, pengkodean dengan bahasa pemrograman

Fase orientasi bertujuan menimbulkan minat dan menciptakan suasana ketertarikan terhadap pelajaran yang akan dipelajari dengan memaparkan fenomena-fenomena pemograman oleh dosen. Orientasi dapat dilakukan dengan penayangan hasil running program, tabel yang menarik, simulasi atau animasi, video, penjelasan aspek bisnis dari kemampuan pemograman, keuntungan lain akan diperoleh dalam mempelajari pemograman dengan komputer. Orientasi bertujuan agar mahasiswa tertarik mempelajari materi yang akan diberikan, sehingga tujuan pembelajaran atau perkuliahan tercapai. Pada tahap pencetusan konsep bertujuan agar mahasiswa dan dosen sadar tentang konsep terdahulu, dimana konsep tersebut akan bermanfaat untuk membangun konsep-konsep yang akan datang. Pada fase ini dosen menyediakan pengalaman belajar, menginterpretasikan respon mahasiswa dalam bentuk diskusi. Aktivitas mahasiswa pada fase ini adalah ikut serta dalam penemuan fenomena agar mereka familiar dengan fenomena yang dihubungkan dengan situasi baru, mengajukan pertanyaan tentang fenomena, membuat gambaran fenomena, mengklarifikasi pentingnya konsep yang akan dipelajari, membuat algoritma atau langkah-langkah pemecahan masalah, dan kemudian dituangkan dalam kegiatan praktikum di laboratorium.

Dalam fase penstrukturan kembali konsep, dosen diharapkan merancang aktivitas yang sesuai untuk membantu mahasiswa mengubah ide awal mereka. Mahasiswa diberi peluang untuk memaparkan konsep awal sendiri dan juga konsep teman-teman mereka. Konsep baru yang dibangun mahasiswa sendiri biasanya lebih mudah mereka terima, jika sekiranya idea ini mudah dipahami dan berguna. Dalam fase penggunaan konsep, mahasiswa harus menggunakan konsep baru mereka untuk menyelesaikan masalah dan menerangkan fenomena yang berkaitan dengan konsep-konsep itu. Fase renungan kembali merupakan fase terakhir, dimana dalam fase ini mahasiswa membandingkan konsep awal mereka dengan konsep baru. Pada fase ini mahasiswa didorong untuk merenungkan kembali proses pembelajaran yang mengakibatkan perubahan konsep mereka. Untuk memecahkan masalah (*problem solving*) dalam proses

pembelajaran pada **Maricopa community colleges** dengan judul *How do People Solve Problems: a project of the Maricopa center for learning & instruction*, mengungkapkan 7 tahap pembelajaran yaitu: problem identification and establishment of constraints (define), preliminary ideas (generate), problem refinement, analysis, decision (decide), implementation (implement) dan and valuation (evaluate)

Tujuh langkah pemecahan masalah yang diungkapkan Maricopa di atas, menegaskan bahwa dalam pembelajaran berdasarkan masalah harus didahului dengan mengidentifikasi masalah dan mendefinisikan dengan hambatan yang ditemui dalam mengidentifikasi masalah yang ditemui. Kemudian, dilanjutkan dengan membangun ide-ide awal untuk memecahkan masalah dan diteruskan dengan merumuskan masalah.. Setelah dilakukan analisis terhadap ide-ide pemecahan masalah yang ada, ditetapkan/diputuskan teknik pemecahan masalah yang dipilih. Penilaian/evaluasi harus dilakukan setelah ide pemecahan yang diputuskan diimplementasikan. Pengimplementasian rencana pemecahan masalah yang dikonsepsi tetap mengacu kepada analisis pemecahan masalah yang dibuat.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran *constructivist teaching and learning* berbasis algoritma merupakan modifikasi dari pelaksanaan 6 tahap **Maricopa community colleges** yaitu orientasi, pemusatan, penstrukturan kembali konsep menggunakan algoritma dan implikasinya, penjelasan dan pertukaran, penciptaan situasi konflik untuk penemuan dan formulasi permasalahan, evaluasi dan penggunaan konsep untuk kondisi lain.

1. Tahap orientasi berfungsi untuk menimbulkan minat dan menciptakan suasana ketertarikan mahasiswa terhadap pelajaran yang akan dipelajari dengan memaparkan fenomena-fenomena pemrograman dengan komputer dan pentingnya pembelajaran pemrograman komputer yang akan dilaksanakan. Aktivitas mahasiswa pada tahap ini adalah mendengarkan penjelasan dosen dan memberikan tanggapan terhadap pertanyaan dosen. Pada tahap ini

dengan membaca buku teks dan modul dilaksanakan identifikasi masalah dan ide pemecahannya.

2. Tahap pemusatan diawali dengan pemberian tugas kepada mahasiswa melalui membaca materi yang akan dipelajari, kemudian melalui tayangan pada LCD ditampilkan beberapa contoh model-model algoritma dan pengkodean komputer, melakukan pengecekan terhadap model-model algoritma dan pengkodean komputer. Dosen berusaha mengetahui pengetahuan awal dimiliki mahasiswa dengan menggunakan pertanyaan menggali.
3. Pada tahap penstrukturan kembali konsep menggunakan algoritma dan implikasinya, dosen menyediakan pengalaman membangun pengertian dan pengetahuan dengan metoda diskusi, memotivasi mahasiswa, menginterpretasikan respon mahasiswa. Aktivitas mahasiswa pada tahap ini adalah ikut serta dalam aktivitas mempelajari materi, mengajukan pertanyaan tentang permasalahan yang ditemui pada pembuatan algoritma, menggambar ulang dan menginterpretasikan algoritma dengan pengertian sendiri. Kemudian algoritma yang dibuat diimplementasikan untuk memecahkan masalah dalam bentuk pengkodean komputer dengan bahasa Pascal di bawah bimbingan dosen dan asisten.
4. Pada tahap penjelasan dan pertukaran dosen memberikan penjelasan tentang kelemahan dan keunggulan algoritma yang dibuat. Pada tahap ini diperkenalkan model-model algoritma alternatif untuk memecahkan permasalahan yang sama. Mahasiswa diharapkan dapat memilih algoritma yang mudah mereka pahami dan mudah mereka implementasikan dalam bentuk pengkodean dengan komputer. Pada tahap ini juga dilaksanakan diskusi tiga arah, mahasiswa-dosen, mahasiswa-mahasiswa dan mahasiswa-sumber belajar dalam rangka mendapatkan algoritma alternatif yang mungkin untuk konsep pemecahan masalah.
5. Pada tahap penciptaan situasi konflik untuk penemuan yaitu berupa penemuan formulasi fenomena fisika, dosen memberikan permasalahan permasalahan yang setara dengan algoritma yang telah ada untuk diselesaikan menggunakan

algoritma yang sesuai, sehingga disini diberi keterampilan dalam mengambil keputusan dan menguji ketepatan yang keputusan yang telah mereka ambil. Kemudian pada tahap evaluasi terhadap keputusan yang diambil berdasarkan hasil program yang telah mereka buat, apakah program yang dibuat dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

6. Tahap evaluasi dan penggunaan konsep untuk kondisi lain menggunakan algoritma yang telah dibuat untuk menyelesaikan permasalahan lain dengan cara memodifikasi algoritma yang telah dipelajari.

### **E. Penilaian Aktivitas dan Hasil Belajar**

Teknik penilaian untuk mengukur aktivitas mahasiswa membangun pengetahuan sendiri bersifat fleksibel dan bervariasi. Penilaian disini lebih ditujukan pada mengakses proses belajar mahasiswa. Untuk itu penilaian dilakukan melalui pengamatan unjuk kerja mahasiswa, penilaian melalui jurnal metakognisi yang dibangunnya, hasil ringkasan, laporan proyek dan tes dan lain-lain. Unjuk kerja mahasiswa yang diamati selama pembelajaran adalah: apakah mahasiswa mencoba memecahkan masalah, apakah mahasiswa bekerja sama dalam kelompok, apakah mereka dapat memberi atau menerima pendapat temannya, apakah mereka membangun algoritma dengan baik, apakah mereka menjelaskan kepada temannya hasil diskusinya di depan kelas. Penilaian dapat dilakukan menggunakan *check list* yang mendeskripsikan kualitas unjuk kerja atau bentuk tes.

Penggunaan model tes merupakan suatu alternatif cara penilaian pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma. Belajar dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma melibatkan lebih banyak proses berpikir divergen, untuk tes yang lebih cocok digunakan adalah tes essay (uraian). Melalui tes essay kemampuan mahasiswa dalam mengorganisir, mengkonstruksi, dan menggunakan informasi diperoleh lingkungan belajar dapat diakses secara komprehensif. Tes semacam ini dapat menantang mahasiswa mengeksplorasi jawaban secara terbuka, memecahkan

masalah yang kompleks, dan menarik kesimpulan (Glencoe/McGraw-Hill) Untuk maksud di atas, karakteristik asesmen yang dapat digunakan antara lain; meminta mahasiswa untuk menampilkan, menciptakan, menghasilkan dan mengerjakan sesuatu, meminta mahasiswa untuk memecahkan masalah, menggunakan tugas-tugas yang mewakili aktivitas-aktivitas pembelajaran, meminta mahasiswa mengaplikasikan materi yang dipelajarinya dengan dunia nyata, dan membuat penskoran dengan pertimbangan tertentu.

Untuk menilai jawaban divergen mahasiswa dari tes essay digunakan rubrik penilaian yang dimodifikasi dari Glencoe/McGraw-Hill, dengan kriteria seperti terlihat Tabel 1 berikut:

Tabel 1: Kreteria Penskoran Jawab Tes Essay Mahasiswa

Skor	Kriteria
0	Tidak memberikan penjelasan sama sekali
1	Memberikan penjelasan, tetapi tidak benar sama sekali
2	Memberikan penjelasan dengan ada kata kunci, tetapi tidak memadai
3	Memberikan penjelasan dengan beberapa kata kunci dengan sedikit penjelasan atau hampir memuaskan
4	Memberikan penjelasan dengan kata kunci benar dengan penjelasan, ada cacatnya, penjelasan tidak saling berkaitan
5	Memberikan penjelasan dengan kata kunci tepat, penjelasan lengkap dan saling berkaitan.

Rubrik skoring ini digunakan untuk menentukan hasil belajar, yang bertujuan untuk menilai kapasitas penguasaan materi perkuliahan mahasiswa selama mengikuti aktivitas pembelajaran. Hal sesuai dengan pendapat Djamarah (1994:40) yaitu “hasil belajar adalah penilaian pendidikan tentang kemampuan mahasiswa setelah melakukan aktivitas belajar”. Penilaian dapat dilakukan dalam bentuk angka-angka setelah menjalani proses pembelajaran. Jadi, apabila mahasiswa telah mampu menjawab tes yang diberikan, dapat diartikan bahwa kemampuan atau pengetahuan mahasiswa telah baik dan proses pembelajaran juga sudah berlangsung dengan baik.



## **BAB III**

### **METODA PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian tindakan kelas (*classroom action reseach*) dibuat dalam bentuk deskriptif kualitatif. Penelitian ini menghendaki terjadinya perubahan dalam situasi tertentu. Pendekatan yang dipilih dalam penelitian tindakan kelas ini adalah model spiral Kemmis dan McTaggart (Kasbolah: 1999).

#### **B. Subjek Penelitian**

Sebagai subjek penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Fisika Program Studi Pendidikan Fisika yang mengikuti perkuliahan Dasar-Dasar Pemograman Komputer pada semester Juli-Desember 2007. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib untuk mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.

#### **C. Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan semenjak 9 September 2007 sampai dengan Desember 2007, dengan melibatkan 2 orang Dosen dan 2 orang asisten mahasiswa untuk praktikum. Penelitian dilaksanakan setiap hari Senin jam 15.40 – 17. 20 di ruang kuliah FMIPA UNP C.11 dan pada hari Kamis Jam 07.00- 8.40, 13.20 – 15.00, dan 15.00 – 16.40.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian dibagi atas empat tahap yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan dan refleksi. Kegiatan ini dilaksanakan dalam 2 siklus. Disain penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Mengkaji kurikulum Dasar-dasar Pemograman Komputer
2. Membuat Algoritma pemrograman dalam bentuk bagan alir yang akan diberikan pada setiap perkuliahan.
3. Membuat tugas rumah untuk setiap kali pertemuan
4. Memilih buku ajar yang sesuai dengan topik yang terdapat dalam kurikulum.

Masing-masing tahap dapat dijelaskan sebagai berikut:

## **1. Perencanaan**

Perencanaan yang dilakukan sebelum penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Diskusi tentang silabus matakuliah.
- b. Diskusi tentang materi perkuliahan
- c. Diskusi tentang bentuk kegiatan perkuliahan yang akan dilaksanakan
- d. Membuat modul praktikum
- e. Diskusi tentang langkah-langkah untuk menanggulangi masalah yang ditemukan dalam pelaksanaan perkuliahan semester sebelumnya.
- f. Memberi penyegaran kepada asisten tentang pelaksanaan praktikum yang akan dilaksanakan.
- g. Menyiapkan perangkat perkuliahan seperti hand out dan bahan ajar

## **2. Tindakan**

Tindakan yang akan dilakukan dalam penelitian ini terbagi atas 2 bagian yaitu tindakan dalam kelas dan tindakan di laboratorium.

### **a. Dalam Kelas**

- 1) Dosen memberikan informasi tentang aturan main dalam perkuliahan meliputi ruang lingkup perkuliahan, pelaksanaan perkuliahan, pemberian tugas, tugas praktikum, penilaian yang bobot penilaian didiskusikan dengan mahasiswa sebagai tahap orientasi.
- 2) Mengumpulkan tugas terstruktur sebelum kuliah dimulai dan mendiskusikan tugas yang tidak dipahami mahasiswa
- 3) Menciptakan suasana agar mahasiswa siap mental untuk menghadapi topik yang akan dijelaskan.
- 4) Dosen menyampaikan beberapa fenomena yang dijawab selama perkuliahan berlangsung dan menyampaikan langkah-langkah yang harus dilakukan memecahkan masalah dengan komputer dengan menggunakan LCD, kemudian dilanjutkan dengan pertanyaan mengali tentang pengetahuan awal mahasiswa. Dosen memancing mahasiswa untuk mengembangkan ide melalui perancangan algoritma berdasarkan formulasi yang telah dibuat, sebagai tahap pemusatan.

- 5) Dosen mengajukan pertanyaan menantang untuk fenomena pemrograman untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan problem solving, sehingga mampu membuat .
- 6) Menjelaskan topik yang akan dibahas dalam pokok bahasan pemrograman berdasarkan konflik kognitif yang telah terbentuk berdasarkan pengalaman sewaktu praktikum dan mengerjakan tugas.
- 7) Memberikan bagan alir atau algoritma lengkap dan tidak lengkap dari topik yang dibahas kepada mahasiswa. Diagram alir atau algoritma yang tidak lengkap harus disempurnakan oleh mahasiswa, sebagai tahap penstrukturan kembali konsep menggunakan algoritma atau diagram alir.
- 8) Memberi keterangan singkat tentang sasaran yang akan dicapai pada nomor (7) di atas, sebagai tahap penjelasan dan pertukaran
- 9) Pada akhir perkuliahan diberikan tugas terstruktur untuk pertemuan selanjutnya untuk menciptakan konflik kognitif baru untuk melakukan formulasi permasalahan.
- 10) Memberi tugas mahasiswa untuk membuat algoritma untuk menyelesaikan permasalahan fisika, sebagai penciptaan konflik kognitif baru.
- 11) Dosen memberikan tugas mandiri dan tugas terstruktur dalam bentuk: penelusuran bahan pada internet, menganalisis algoritma, mensimulasikan algoritma secara analitik, sebagai tahap penggunaan konsep pada kondisi lain.
- 12) Dosen memberikan ujian tengah semester, ujian akhir semester, ujian praktikum dan bersama asisten membimbing mahasiswa membuat tugas proyek pemrograman yang dibuat secara berkelompok. Pada setiap praktikum kemajuan belajar mahasiswa dibuat dalam bentuk portofolio.

**b. Di Laboratorium**

- 1). Menyuruh mahasiswa melaksanakan praktek di bawah bimbingan asisten berdasarkan petunjuk praktikum
- 2). Instruktur (dosen) memberikan penjelasan seandainya ada mahasiswa

yang ragu tentang bagan alir yang diberikan, sebagai bentuk lain dari tahap penjelasan dan penstrukturan.

- 3). 10 menit sebelum waktu praktikum selesai, instruktur memeriksa program yang dibuat oleh mahasiswa dan mendiskusikannya tentang kesulitan-kesulitan yang dialami, sebagai bentuk lain penggunaan konsep untuk kondisi lain.
- 4). Dosen atau asisten memberi tugas terstruktur jika seandainya program yang dibuat belum selesai atau tidak sesuai dengan sasaran, sebagai tahap evaluasi dan penggunaan konsep.

### **3. Observasi**

Observasi dilakukan pada tiga kegiatan pembelajaran yaitu kegiatan pembelajaran atau perkuliahan di dalam kelas, kegiatan praktikum di laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP, dan kegiatan dalam mengerjakan tugas terstruktur.

#### **a. Aktivitas mahasiswa pada pembelajaran di kelas**

Aktivitas belajar mahasiswa pada pembelajaran di kelas diobservasi langsung oleh tim peneliti sewaktu perkuliahan berlangsung.

Aktivitas yang diamati adalah :

- 1) Aktivitas menyelesaikan permasalahan yang diberikan
- 2) Aktivitas dalam berdiskusi
- 3) Aktivitas mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.

#### **b. Aktivitas mahasiswa pada pembelajaran melalui praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP**

Aktivitas belajar mahasiswa pada pembelajaran atau praktikum di laboratorium diobservasi langsung oleh tim peneliti sewaktu praktikum berlangsung. Aktivitas mahasiswa yang diamati adalah :

- 1) Aktivitas membuat program pada komputer
- 2) Aktivitas menganalisa kesalahan pemogram dengan komputer
- 3) Aktivitas memodifikasi program
- 4) Aktivitas menyelesaikan keseluruhan tugas praktikum

**c. Aktivitas mahasiswa pada kegiatan mengerjakan tugas terstruktur.**

Kegiatan mahasiswa mengerjakan tugas terstruktur diamati atau dipelajari berdasarkan hasil pemeriksaan tugas terstruktur yang dikumpulkan dan keaslian tugas dipantau saat tutorial perbaikan tugas yang dikerjakan salah saat praktikum.

- 1) Aktivitas membuat algoritma
- 2) Inovasi dan kreativitas membuat algoritma
- 3) Aktivitas membuat program atau pengkodean
- 4) Jumlah tugas dibuat persis sama indikasi menyontek
- 5) Jumlah tugas dibuat persis sana indikasi berdiskusi

Data tentang aktivitas belajar mahasiswa tersebut, setiap kali pertemuan ditabulasi dan diinterpretasikan untuk mengetahui apakah aktivitas itu rendah, sedang atau tinggi.

**d. Sikap mental**

Sikap mental mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan dapat diketahui dengan cara :

- 1) Wawancara dengan beberapa orang selama dan setelah perkuliahan
- 2) Angket yang diberikan kepada mahasiswa.

Data tentang sikap mental mahasiswa terhadap materi dan pelaksanaan praktikum dapat dipakai untuk mengetahui apakah secara umum mereka tidak senang, kurang, atau tidak senang. Data ini dapat dipakai untuk melihat apakah dengan pemberian algoritma dapat meningkatkan minat mahasiswa dan rasa senang terhadap pemrograman komputer.

**e. Hasil Belajar**

Hasil belajar mahasiswa diperlukan hanya untuk melihat apakah dengan pemberian tindakan yang diberikan akan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Hasil belajar ini diperoleh melalui tes pada akhir setiap siklus.

#### 4. Refleksi

Pada bagian ini dilakukan evaluasi terhadap tindakan yang telah dilakukan, catatan lapangan, dan mendengarkan masukan dari asisten praktikum dan masukan dari mahasiswa peserta kuliah. Hal ini dilakukan dalam mendapatkan tanggapan mahasiswa pelaksanaan perkuliahan. Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap format observasi untuk mengetahui efektivitas, keberhasilan dan hambatan disisi mahasiswa terhadap tindakan yang telah dilakukan.

Kemudian evaluasi terhadap angket yang diisi mahasiswa untuk memperoleh tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Seterusnya adalah evaluasi terhadap hasil belajar yaitu berupa test hasil belajar

Di dalam penelitian ini diperlukan analisis reflektif yang berguna untuk melihat kelemahan-kelemahan apa yang ditemukan mahasiswa selama berlangsungnya pengajaran terutama tentang membaca algoritma dan pembuatan program siklus I. Analisa permasalahan yang ditemukan pada siklus I, digunakan untuk merancang tindakan pada siklus II..

#### E. Alat Pengumpul Data

Alat pengumpul data dalam penelitian ini berupa format-format yang dapat digunakan dalam mencatat proses yang terjadi selama perkuliahan berlangsung. Alat pengumpul data yang dimaksud adalah :

##### 1. Format observasi

Format observasi dikembangkan untuk melihat bagaimana aktivitas belajar mahasiswa. Format observasi berguna untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan tindakan dengan rencana tindakan yang disusun sebelumnya. Observasi bertujuan untuk mengetahui sejauhmana pelaksanaan tindakan yang berlangsung dapat menghasilkan perubahan yang diinginkan. Melalui observasi diharapkan dapat mengetahui adanya perubahan positif atau perubahan negatif sedini mungkin dalam proses pelaksanaan pembelajaran. Berdasarkan kisi-kisi aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran *constructivist teaching and learning*

berbasis algoritma yang telah dijelaskan pada bab II dikembangkan sub pengamatan. Format observasi dibagi atas tiga bagian yaitu format observasi untuk perkuliahan, praktikum dan pemeriksaan tugas. Sub pengamatan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Aktivitas mahasiswa yang diobservasi pada pembelajaran di kelas adalah :

- 1). Aktivitas menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan diskriptor
  - mendefinisikan masalah
  - membuat rumus/formula dari permasalahan
  - membaca algoritma atau diagram alir
  - menggunakan algoritma
- 2). Aktivitas dalam berdiskusi dengan diskriptor
  - mendiskusikan algoritma atau diagram alir yang diberikan
  - kesungguhan dalam berdiskusi
  - memberikan pendapat
  - menerima pendapat anggota diskusi
- 3). Aktivitas mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas
  - jumlah mahasiswa menampilkan hasil diskusi ke depan kelas.

b. Aktivitas mahasiswa pada praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP diobservasi adalah :

- 1). Aktivitas membuat program pada komputer dengan diskriptor
  - mengganti tipe data
  - mengganti sintaks
  - menggunakan algoritma untuk membuat program
- 2). Aktivitas menganalisa kesalahan program dengan diskriptor
  - menemukan kesalahan
  - menemukan kesalahan logika
  - membetulkan kesalahan
- 2). Aktivitas memodifikasi program dengan diskriptor
  - mengganti variabel
  - mengganti rumus/formula
  - mengganti logika
- 4). Aktivitas menyelesaikan seluruh tugas praktikum dengan diskriptor
  - Kecil dari 50% tugas harus diselesaikan
  - 50% - 80% dari tugas yang harus diselesaikan
  - Besar dari 80% dari tugas yang harus diselesaikan

- c. Aktivitas mahasiswa dalam mengerjakan tugas terstruktur yang dipantau berdasarkan tugas kumpulan mahasiswa yang diobservasi adalah :
- 1). Aktivitas membuat algoritma dengan diskriptor
    - sistematika algoritma
    - kerapian penulisan
    - orisinalitas karya
  - 2). Aktivitas menuliskan logika pemecahan masalah dengan diskriptor
    - sistematika berpikir
    - kemudahan dipahami
    - saling berkaitan dan kesinambungan
  - 3). Inovasi dan kreativitas membuat algoritma dengan diskriptor
    - Keberagaman diagram alir
    - Fleksibilitas diagram alir
    - Kesederhanaan dan mudah ditelusuri
  - 4). Aktivitas membuat program atau pengkodean dengan bahasa Pascal dengan diskriptor:
    - menggunakan tipe data
    - menggunakan sintaks
    - kemudahan untuk ditelusuri
    - kesuaian dengan algoritma
  - 5). Jumlah tugas persis sama/ indikasi nyontek
  - 6). Jumlah tugas persis sama/ indikasi diskusi

## 2. Catatan Lapangan

Catatan Lapangan merupakan jurnal harian dosen yang ditulis bebas untuk mencatat bagaimana *setting* pembelajaran yang telah dilaksanakan. Catatan lapangan memuat :

- perencanaan harian  
pelaksanaan  
hasil observasi dan refleksi yang dilakukan oleh dosen setelah berdiskusi di dalam kelompok peneliti. Hasil observasi dari catatan lapangan akan dipaparkan dalam bentuk narasi pada laporan penelitian nantinya.

## 3. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar dilakukan pada setiap akhir siklus dan tes pada akhir jadwal penelitian mencakup semua materi perkuliahan. Hasil tes digunakan sebagai data pendukung dalam menentukan keberhasilan pembelajaran. Bentuk soal



tes hasil belajar berupa soal pemahaman mahasiswa tentang komputer dan peranannya, merakit program berdasarkan diagram alir yang diberikan, pembuatan algoritma penyelesaian masalah yang diberikan.

## **F. Teknik Analisis Data**

### **1. Analisis Hasil Observasi**

Analisis hasil observasi dipaparkan dalam bentuk diagram batang tentang aspek yang diobservasi. Pembuatan grafik batang dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excell. Data aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran adalah berupa persentase yaitu dengan membandingkan aktivitas yang muncul terhadap jumlah mahasiswa dalam kelas. Kriteria keaktifan mahasiswa dikelompokkan menjadi empat kriteria yaitu:

- |    |                                 |                          |
|----|---------------------------------|--------------------------|
| 1. | $0\% < \text{skor} \leq 25\%$   | Tergolong sedikit sekali |
| 2. | $25\% < \text{skor} \leq 50\%$  | Tergolong sedikit        |
| 3. | $50\% < \text{skor} \leq 75\%$  | Tergolong banyak         |
| 4. | $75\% < \text{skor} \leq 100\%$ | Tergolong banyak sekali  |

### **2. Analisis Catatan Lapangan**

Catatan lapangan dianalisis dengan cara mengambil sari dari seluruh catatan dalam bentuk isi singkat. Narasi diarahkan untuk mengungkapkan segi-segi kebaikan dan kelemahan pelaksanaan pembelajaran yang telah diterapkan.

### **3. Analisis Hasil Belajar.**

Analisis hasil belajar dilakukan dengan statistik deskriptif untuk melihat keberhasilan mahasiswa dalam pembelajaran. Statistik deskriptif yang digunakan meliputi rata-rata, simpangan baku, skor tertinggi dan terendah.

### **6. Analisis Reflektif**

Analisis reflektif dilakukan untuk melihat pelaksanaan pembelajaran sehubungan dengan kepuasan peneliti dalam usaha mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, artinya apakah perlakuan dalam pembelajaran “bagaimana” yang telah mencapai hasil “seperti apa” perlakuan yang baik,

serta bagaimana usaha atau perlakuan pembelajaran berikutnya sehingga apa yang diharapkan dalam penelitian dapat terwujud. Jadi analisis reflektif berfungsi untuk untuk menentukan perencanaan lanjut dari suatu siklus ke siklus berikutnya.

Pada kegiatan ini diadakan evaluasi berdasarkan format observasi, untuk mengetahui efektivitas, keberhasilan dan hambatan pendekatan *constructivism teaching and learning* berbasis algoritma terhadap pembelajaran yang dilakukan. Evaluasi terhadap hasil belajar atau kemampuan mahasiswa dalam membangun pengetahuannya berguna untuk mendapatkan gambaran tentang sejauhmana mahasiswa telah melaksanakan langkah-langkah pembelajaran pendekatan *constructivism teaching and learning* berbasis algoritma. Evaluasi terhadap angket yang diisi mahasiswa, berguna untuk memperoleh tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan akan diperoleh kekuatan, kelemahan serta hambatan yang ditemukan pada pelaksanaan pembelajaran pada siklus I. Hasil evaluasi siklus I dijadikan sebagai pedoman perbaikan tindakan untuk menyusun pola pelaksanaan peningkatan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran Dasar-dasar Pemograman Komputer pada siklus II.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian diawali dengan masa orientasi, pelaksanaan siklus I dan pelaksanaan siklus II. Penelitian dilaksanakan pada semester Juli-Desember 2007 yang dimulai pada hari Senin 10 September 2007. Orientasi dilaksanakan selama 2 minggu dengan 2 kali orientasi dan satu kali pertemuan pra penelitian. Setiap minggu perkuliahan dilaksanakan 2 kali dimana hari Senin untuk kegiatan pembelajaran berupa teori secara klasikal di kelas dan hari Kamis untuk pembelajaran melalui praktikum yang dibagi atas 3 seksi praktikum. Pada kegiatan praktikum setiap mahasiswa mendapat satu komputer. Siklus I dilaksanakan mulai minggu ke-3 sampai dengan minggu ke-7 dan siklus II dilaksanakan mulai minggu ke-9 sampai dengan minggu ke-12. Siklus I dilaksanakan 5 minggu karena pelaksanaan siklus I bertepatan dengan bulan Ramadhan, dimana jam perkuliahan diperpendek menjadi 40 menit.

#### A. Masa Orientasi

Perkuliahan pertama diawali dengan penyampaian tujuan perkuliahan yang akan dilaksanakan selama satu semester. Pada pertemuan pertama ini disampaikan juga silabus, sistem penilaian dan aturan perkuliahan. Dosen bersama mahasiswa menetapkan sistem penilaian dan bobot setiap komponen penilaian. Bobot setiap komponen penilaian akan menentukan pelaksanaan perkuliahan. Dengan adanya aturan perkuliahan yang disepakati antara mahasiswa dengan dosen diharapkan kondisi perkuliahan dapat berjalan dengan baik.

Pada minggu pertama perkuliahan terdapat dua kali pertemuan untuk pembelajaran teori secara klasikal dalam bentuk ceramah dan tanya jawab. Materi kuliah disampaikan dengan power point dan menggunakan LCD proyektor. Metoda tanyajawab dilaksanakan dengan pendekatan pertanyaan menggali, dengan meninjau sejauh mana pengetahuan mahasiswa tentang komputer (perangkat keras, perangkat lunak, manusia sebagai pengguna).

Setiap pertemuan, pembelajaran dimulai dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan terbuka yang bersifat menggali agar mahasiswa membangun pengertian

berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki. Berdasarkan informasi atau pendapat yang dikemukakan mahasiswa, dosen bersama mahasiswa membuat algoritma untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukan sebelumnya. Selanjutnya mahasiswa dibimbing untuk menyelesaikan permasalahan melalui pembuatan program dengan mengikuti langkah-langkah kerja; membuat rumusan masalah, membuat algoritma atau diagram alir dan membuat pengkodean dalam bahasa Pascal. Materi pembelajaran pada saat orientasi adalah komponen atau perangkat komputer, algoritma dan diagram alir serta tipe data.

Pelaksanaan pembelajaran melalui praktikum, mahasiswa diberi tugas mengerjakan pengkodean komputer (program) dengan bahasa Pascal mengacu kepada langkah kerja dan materi yang terdapat modul praktikum yang diberikan. Tugas terstruktur modul merupakan tugas pendahuluan yang dibuat dalam bentuk kajian sintaks dan pembuatan algoritma atau diagram alir. Tugas pendahuluan dikumpulkan sebelum praktikum dimulai dan langsung dikoreksi oleh seorang Dosen. Untuk pemantapan pemahaman mahasiswa, dosen setelah memeriksa tugas pendahuluan memanggil 3 atau 4 orang mahasiswa untuk mendiskusikan tugas yang telah dibuat dan menjelaskan jawaban yang benar dari tugas pendahuluan tersebut.

Beberapa hal yang terlihat pada masa orientasi adalah:

- a. Masih ada mahasiswa yang belum mengerti langkah-langkah pembuatan algoritma, diagram alir, dan penulisan pengkodean dalam bahasa Pascal. Hal ini terlihat saat mahasiswa disuruh mendiskusikan pemecahan masalah yang diberikan. Mahasiswa umumnya belum sempurna membuat algoritma, diagram alir dan pengkodean dengan bahasa Pascal, serta belum berani mengungkapkan ide secara terbuka ke papan tulis atau pada komputer.
- b. Setelah dilakukan wawancara dengan beberapa orang mahasiswa, mereka menyatakan bahwa dosen terlalu cepat memberikan materi, sehingga mereka kesulitan dalam memahami dan kurang waktu untuk mencatat. Mereka juga mengatakan bahwa tugas rumah terlalu banyak, dan dosen terkesan agak sulit menerima kesalahan yang dilakukan mahasiswa. Akibatnya mahasiswa merasa terbebani dalam perkuliahan.

- c. Mahasiswa belum terbiasa bekerja mandiri.
- d. Masih banyak mahasiswa mempunyai kebiasaan menyontek tugas temannya dan mereka beranggapan bahwa tugas yang diberikan tidak akan diperiksa oleh dosen.
- e. Masih banyak mahasiswa yang belum memahami peranan tugas awal yang diberikan pada modul praktikum dan hand out. Ada kesan mahasiswa mengerjakan tugas terstruktur asal siap, indikasinya adalah program yang dibuat di computer tidak sama dengan yang dibuat pada kertas tugas, dimana tugas awal umumnya benar, tetapi setelah ditulis pada komputer hasilnya menjadi salah.

## **B. Diskripsi Hasil Penelitian Siklus I**

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, secara umum hasil pengamatan pada siklus I yang mencakupi aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran di kelas, praktikum di laboratorium dan mengerjakan tugas terstruktur di rumah dan hasil belajar setelah pembelajaran dengan pendekatan *constructivist teaching and learning* berbasis algoritma dilaksanakan. Pelaksanaan siklus I dimulai minggu ke-3 sampai dengan minggu ke-7 dengan materi pembelajaran pengenalan editor Pascal, input output program, pengulangan dan kondisional serta program pembantu.

### **1. Perencanaan**

Rencana tindakan selama proses pembelajaran telah disusun sesuai dengan rumusan masalah dan tinjauan pustaka sebagai mana telah dijelaskan dalam bab III. Fokus rencana penelitian ini adalah pada pemecahan masalah melalui pembuatan algoritma, diagram alir dan pengkodean dengan Pascal dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berbasis algoritma. Pembelajaran dilaksanakan dalam bentuk pembelajaran secara teoritis di kelas dan praktikum secara individual di laboratorium serta tutorial berdasarkan tugas terstruktur yang telah dikerjakan mahasiswa.

Berdasarkan kelemahan yang terlihat pada saat orientasi, pembelajaran pada siklus I dilaksanakan dengan memperhatikan hal seperti berikut ini:

- a. Sewaktu pembuatan algoritma, diagram alir dan penulisan pengkodean dalam bahasa Pascal, dimulai dengan pemberian contoh dan penjelasan secara

perlahan. Selanjutnya mahasiswa disuruh merancang algoritma, diagram alir dan penulisan pengkodean program dalam bahasa Pascal dengan berdiskusi dengan teman disekitar tempat duduknya. Kegiatan ini bertujuan agar mahasiswa mampu membangun pengetahuannya sendiri. Setiap pembuatan program atau penulisan pengkodean program selalu didahului dengan pembuatan algoritma.

- b. Mahasiswa diminta mendiskusikan setiap permasalahan yang diberikan dengan teman disekitar tempat duduknya
- c. Mahasiswa diberikan 4 sampai 7 soal tugas terstruktur untuk dikerjakan dirumah. Tugas terstruktur merupakan satu kesatuan dengan hand out yang diberikan kepada mahasiswa.
- d. Untuk menghilangkan ketegangan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan, pembicaraan didahului dengan banyol-banyol sederhana, untuk menciptakan kondisi yang menyenangkan.
- e. Untuk mengurangi mahasiswa yang menyontek, kepada mahasiswa tugasnya persis sama dengan tugas temannya, kepada mahasiswa yang bersangkutan diminta menjelaskan kembali. Bagi yang ketahuan menyontek disuruh mengulangi tugas tersebut, mengurangi nilai tugas apabila aktivitas yang sama mereka ulangi.

## 2. Pelaksanaan/Tindakan

Sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran yang telah dijelaskan pada bab III, dimana perkuliahan dilaksanakan dalam bentuk pembelajaran secara teoritis di kelas dan praktikum secara individual di laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP dan tutorial berdasarkan tugas terstruktur yang telah dikerjakan mahasiswa.

### a. Pembelajaran Secara Teoritis di Kelas

Sesuai dengan rencana tindakan yang telah diuraikan pada Bab III, tahap-tahap pelaksanaan perkuliahan dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berbasis algoritma adalah sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran dimulai dengan mengumpulkan tugas terstruktur. Kemudian menciptakan suasana nyaman agar mahasiswa siap mental untuk menghadapi topik yang akan dijelaskan, sebagai tahap orientasi.
- 2) Dosen memberikan pertanyaan pembuka, untuk mengantar mahasiswa untuk mempelajari materi yang sesuai dengan silabus yang digunakan.
- 3) Selanjutnya dosen menyampaikan beberapa fenomena yang dijawab selama perkuliahan berlangsung dan menyampaikan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah melalui pemrograman komputer dengan menggunakan LCD, kemudian dilanjutkan dengan pertanyaan menggali yang berhubungan dengan pengetahuan awal mahasiswa.
- 4) Dosen memancing mahasiswa untuk mengembangkan ide melalui perancangan algoritma berdasarkan formulasi yang telah dibuat.
- 5) Selanjutnya dosen mengajukan pertanyaan menantang yang berhubungan dengan fenomena pemrograman untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan *problem solving*, sehingga mampu membuat perencanaan program atau pengkodean dengan bahasa Pascal Turbo.
- 6) Kemudian dosen menciptakan konflik kognitif berdasarkan fenomena yang dihadapi mahasiswa dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan topik yang akan dibahas dalam perkuliahan dan sewaktu praktikum dan mengerjakan tugas.
- 7) Dosen mendiskusikan bersama mahasiswa cara membuat algoritma atau diagram alir dari topik yang dibahas. Tidak semua algoritma didiskusikan dengan tuntas di dalam kelas. Algoritma yang belum lengkap harus disempurnakan oleh mahasiswa di luar jam perkuliahan sebagai tugas.
- 8) Berdasarkan algoritma atau diagram alir telah didiskusikan, mahasiswa diajak untuk membangun sebuah program dalam pengkodean dalam bahasa Pascal dengan sintak yang benar secara operasional pada komputer. Program yang telah di buat langsung di *compile* untuk melihat kesalahan sintaks pemrograman dan *running* untuk melihat hasil

pemograman dan kesalahan logika.

- 9) Pada akhir perkuliahan mahasiswa diberi tugas terstruktur yang berhubungan dengan topik yang sudah dibahas dan topik yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. Tugas yang diberikan berbentuk: penelusuran bahan pada referensi lain, menganalisis algoritma, mensimulasikan algoritma secara analitik.

#### **b. Pembelajaran Melalui Praktikum di Laboratorium**

Langkah-langkah pelaksanaan tindakan pada proses pembelajaran melalui praktikum di laboratorium adalah sebagai berikut:

- 1) Asisten mengumpulkan tugas pendahuluan.
- 2) Mahasiswa melaksanakan praktikum di bawah bimbingan asisten berdasarkan petunjuk praktikum yang telah diberikan seminggu sebelum praktikum. Praktikum dilaksanakan selama 100 menit per minggu, dimana setiap mahasiswa mendapat satu komputer.
- 3) Salah seorang dosen langsung memeriksa tugas pendahuluan yang dikumpulkan dan memanggil 3 atau 4 orang mahasiswa yang mempunyai tugas pendahuluan yang mempunyai kesalahan persis sama.
- 4) Mahasiswa diminta untuk menjelaskan maksud jawaban tugas yang mereka berikan. Apabila mereka dapat menjelaskan tugas tersebut dengan baik diberi nilai baik.
- 5) Kemudian dosen menjelaskan jawaban yang benar dari tugas tersebut langsung pada lembaran tugas pendahuluan tersebut. Apabila mahasiswa membuat kesalahan terlalu banyak, kepada mereka disuruh mengulangi membuat kembali tugas tersebut dan dikumpulkan minggu berikutnya.
- 6) Mahasiswa hanya diberi 3 kali kesempatan untuk menanyakan jawaban setiap jenis kesalahan selama praktikum. Mahasiswa yang telah melakukan 3 kali kesalahan yang sama, tetapi belum bisa membetulkannya sendiri, tetap ditunjukkan setelah mendapat sanksi pengurangan nilai atau hukuman ringan lainnya. Hal ini bertujuan agar



mahasiswa memperhatikan setiap apa yang telah diajarkan dan memperhatikannya dengan seksama.

- 7) Instruktur (dosen atau asisten) memeriksa program yang dibuat oleh mahasiswa
- 8) Mendiskusikannya tentang kesulitan-kesulitan yang dialami setiap kali selesai menyelesaikan sebuah program.
- 9) Mahasiswa diberi tugas terstruktur jika seandainya program yang dibuat belum selesai atau tidak sesuai dengan sasaran.

### **3. Hasil Pengamatan/Observasi**

Lembaran observasi disusun sesuai dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma yang telah dijelaskan pada bab III. Secara garis besar lembaran terdiri 3 yaitu lembaran untuk mengamati aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran secara teoritis di kelas, aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran melalui praktikum di laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP dan lembaran untuk mengamati tugas terstruktur (tugas pendahuluan atau tugas rumah secara teoritis). Aktivitas yang diamati pada pelaksanaan pembelajaran di kelas adalah aktivitas menyelesaikan masalah diberikan dan aktivitas dalam berdiskusi. Aktivitas yang diobservasi pada pembelajaran melalui praktikum di laboratorium adalah aktivitas menganalisa kesalahan, aktivitas memodifikasi program, aktivitas membuat program pada computer dengan bahasa Pascal Turbo, jumlah mahasiswa menyelesaikan praktikum sesuai dengan jadwal. Kemudian aktivitas yang diobservasi pada tugas yang dikerjakan mahasiswa adalah aktivitas membuat algoritma program, aktivitas menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah, inovasi dan kreativitas membuat diagram alir, dan aktivitas membuat program atau pengkodean dengan bahasa Pascal, aktivitas menyelesaikan masalah pemograman computer, jumlah tugas yang persis sama/indikasi nyontek dan jumlah tugas yang persis sama/indikasi diskusi. Diskriptor untuk masing aktivitas yang diamati dapat

dilihat pada Lampiran 2. Hasil pengamatan pada siklus I dapat dinyatakan sebagai berikut:

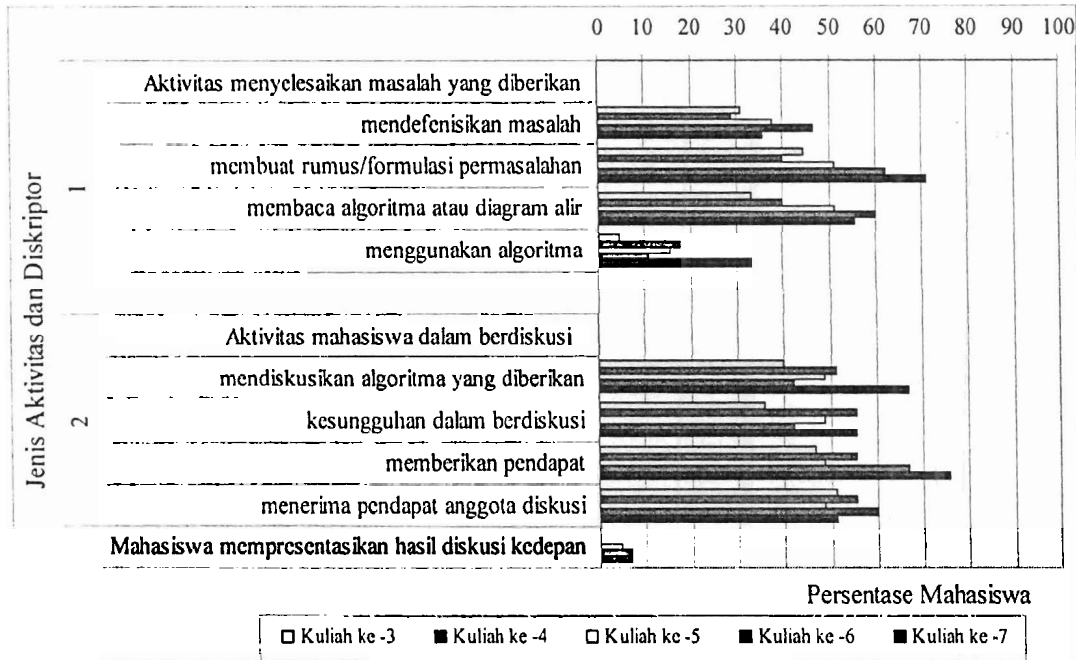
**a. Aktivitas Mahasiswa Saat Pelaksanaan Pembelajaran Teori di Kelas**

Hasil observasi terhadap perkembangan diskriptor keterlibatan mahasiswa setiap aktivitas pada pelaksanaan pembelajaran di kelas pada siklus I adalah seperti Tabel 2 berikut:

Tabel 2: Keterlibatan Mahasiswa pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar Saat Pembelajaran Secara di Kelas Setiap Pertemuan Siklus I

No	Jenis Aktivitas/Deskriptor	Jumlah Mahasiswa Terlibat setiap Pertemuan				
		III	IV	V	VI	VII
1	Aktivitas menyelesaikan masalah yang diberikan					
	a. mendefenisikan masalah	14	13	17	21	16
	b. membuat rumus/formulasi permasalahan	20	18	23	28	32
	c. membaca algoritma atau diagram alir	15	18	23	27	25
	d. menggunakan algoritma	2	8	7	5	15
2	Aktivitas mahasiswa dalam berdiskusi					
	a. mendiskusikan algoritma yang diberikan	18	23	22	19	30
	b. kesungguhan dalam berdiskusi	16	25	22	19	25
	c. memberikan pendapat	21	25	22	30	34
	d. menerima pendapat anggota diskusi	23	25	22	27	23
3	Mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi kedepan	0	0	2	3	3

Perkembangan keterlibatan mahasiswa dalam setiap diskriptor aktivitas belajar mahasiswa dalam pembelajaran teori di kelas Tabel 2 dalam persentase setiap pertemuan digambarkan seperti Grafik 1:



Grafik 1. Persentase Mahasiswa Terlibat pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar pada Pembelajaran Teori di Kelas Setiap Pertemuan Siklus I

Grafik 1, memperlihatkan bahwa aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran secara teori di kelas, dimana aktivitas mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan perkembangan diskriptornya setiap minggu memperlihatkan peningkatan, kecuali pada diskriptor menggunakan algoritma, persentasenya masih rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas mahasiswa menyelesaikan masalah melalui berdiskusi masih tergolong rendah. Aktivitas kedua yaitu aktivitas dalam berdiskusi dengan teman di sekitar tempat duduk, perkembangan diskriptornya setiap minggu memperlihatkan grafik yang meningkat, namun persentasenya juga masih rendah. Aktivitas ketiga adalah aktivitas mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi dengan teman sekitar tempat duduk ke depan kelas, persentasenya sangat rendah sekali, bahkan pada pertemuan ke-3 dan ke-4 tidak ada mahasiswa yang mau kedepan mempresentasikan hasil diskusi mereka. Rendahnya aktivitas mahasiswa menyelesaikan masalah dan berdiskusi dalam memuat algoritma dan diagram alir, serta pengkodean dengan bahasa Pascal, sedikitnya mahasiswa yang mau

mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas menunjukkan bahwa aktivitas mahasiswa saat pembelajaran secara teoritis di kelas rendah. Dengan kata lain, mahasiswa belum berperan aktif dalam mengikuti pembelajaran teoritis di kelas.

Berdasarkan catatan harian terlihat bahwa rendahnya aktivitas mahasiswa disebabkan oleh mahasiswa kurang kesungguhan dalam berdiskusi, mahasiswa tidak mempelajari semua handout yang telah diberikan. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari mahasiswa ternyata mereka masih kurang memahami isi hand out yang dibuat dan mahasiswa kurang kemauan mencari referensi yang lain, mahasiswa belum terbiasa berpikir runut secara ketat. Bekerja runut dan disiplin mengikuti rambu-rambu pemograman sangat diperlukan dalam perkuliahan Dasar-dasar Pemograman Komputer. Sering ditemukan, mahasiswa mengerjakan tugas yang diberikan di kampus saat praktikum akan dimulai dengan menyontek tugas temannya yang telah siap.

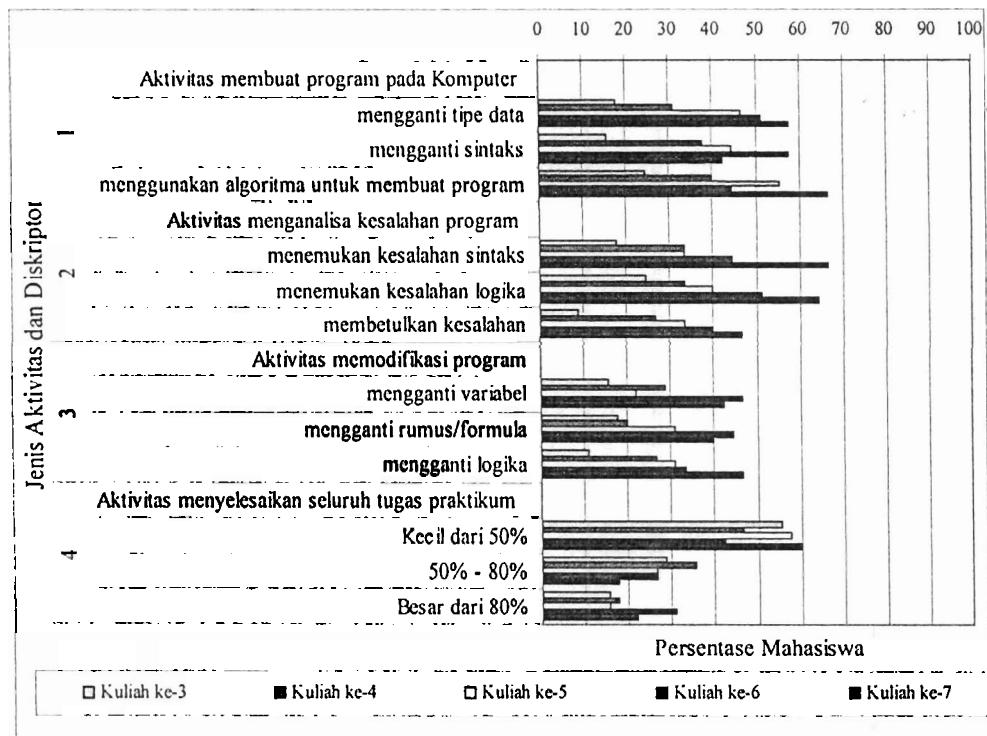
#### **b. Aktivitas Mahasiswa pada Pembelajaran Melalui Praktikum**

Perkembangan keterlibatan mahasiswa dalam setiap diskriptor aktivitas belajar saat pembelajaran melalui praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP pada siklus I seperti terlihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 : Keterlibatan Mahasiswa pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar Melalui Praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Setiap Pertemuan Siklus I

No	Jenis Aktivitas/Deskriptor	Jumlah Mahasiswa Terlibat setiap Pertemuan				
		III	IV	V	VI	VII
1	Aktivitas membuat program pada komputer					
	a. mengganti tipe data	8	14	21	23	26
	b. mengganti sintaks	7	17	20	26	19
	c. menggunakan algoritma untuk membuat program	11	18	25	20	30
2	Aktivitas menganalisa kesalahan program					
	a. menemukan kesalahan sintaks	8	15	15	20	30
	b. menemukan kesalahan logika	11	15	18	23	29
	c. membetulkan kesalahan	4	12	15	18	21
3	Aktivitas memodifikasi program					
	a. mengganti variable	7	13	10	21	19
	b. mengganti rumus/formula	8	9	14	20	18
	c. mengganti logika program	5	12	14	15	21
4	Aktivitas menyelesaikan seluruh tugas praktikum					
	a. Kecil dari 50%	25	21	26	19	27
	b. 50% - 80%	13	16	12	12	8
	c. Besar dari 80%	7	8	7	14	10

Perkembangan keterlibatan mahasiswa dalam setiap diskriptor aktivitas belajar saat pembelajaran melalui praktikum di laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP Tabel 3, dalam bentuk persentase digambarkan seperti Grafik 2:



Grafik 2. Persentase Mahasiswa Terlibat pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar pada Pembelajaran Melalui Praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi setiap Pertemuan pada Siklus I

Grafik 2, memperlihatkan bahwa persentase mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar melalui praktikum, secara umum setiap minggu meningkat, namun persentasenya masih rendah. Dengan kata lain mahasiswa kurang aktif belajar melalui praktikum di Laboratorium. Mahasiswa kurang aktif ditandai dengan rendahnya aktivitas mahasiswa memodifikasi program, rendahnya mahasiswa yang dapat menyelesaikan tugas praktikum besar sama dengan 80%. Mahasiswa terkendala dalam mengganti variabel, mengganti rumus, mengganti sintaks pengkodean program dalam bahasa Pascal. Hal ini menunjukkan mahasiswa masih belum aktif dalam membangun pengetahuan dalam membuat program dengan komputer. Berdasarkan catatan lapangan diketahui bahwa, masih banyak mahasiswa belum terbiasa menggunakan komputer. Informasi yang diperoleh melalui wawancara dengan beberapa mahasiswa diketahui bahwa mereka kurang terbiasa berpikir secara runut,

sistimatis dan berkesimbangan. Disisi lain berpikir runut, sistimatis dan berkesinambungan sangat dituntut dalam pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma. Jadi dapat dikatakan bahwa aktivitas mahasiswa belajar melalui praktikum masih berkategori kurang aktif.

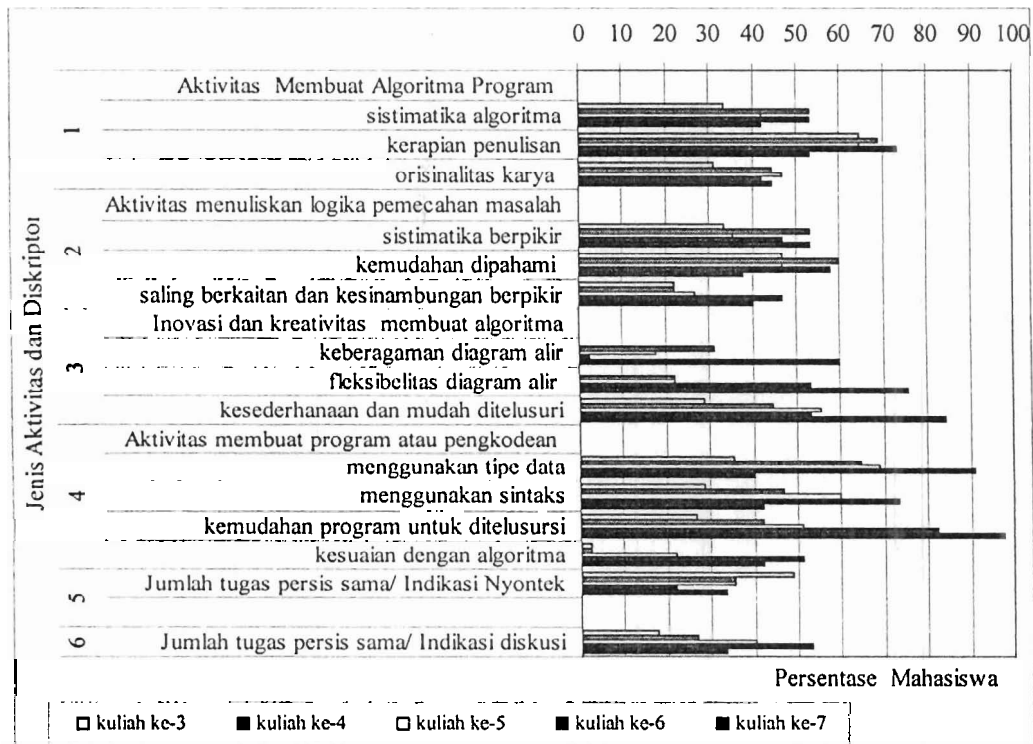
**c. Pengamatan Terhadap Tugas Testruktur yang Dikerjakan Mahasiswa**

Hasil observasi atau tinjauan terhadap perkembangan keterlibatan mahasiswa dalam setiap diskriptor aktivitas belajar dalam bentuk mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan seperti terlihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4 : Keterlibatan Mahasiswa pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar dalam Bentuk Mengerjakan Tugas Terstruktur Setiap Pertemuan Siklus I

No	Jenis Aktivitas/Deskriptor	Jumlah Mahasiswa Terlibat dalam setiap Pertemuan				
		III	IV	V	VI	VII
1	Aktivitas Membuat Algoritma Program					
	a. sistimatika algoritma	15	24	19	24	19
	b. kerapian penulisan	29	31	29	33	24
	c. orisinalitas karya	14	20	21	19	20
2	Aktivitas menuliskan logika pemecahan masalah					
	a. sistimatika berpikir	15	24	16	21	24
	b. kemudahan dipahami	21	27	21	26	17
	c. saling berkaitan dan kesinambungan berpikir	10	10	12	21	18
3	Inovasi dan kreativitas membuat algoritma					
	a. keberagaman diagram alir	0	14	8	1	27
	b. fleksibilitas diagram alir	0	10	10	24	34
	c. kesederhanaan dan mudah ditelusuri	13	20	25	24	38
4	Aktivitas membuat program atau pengkodean					
	a. menggunakan tipe data	16	29	31	41	18
	b. menggunakan sintaks	13	21	27	33	19
	c. kemudahan program untuk ditelusuri	12	19	23	37	44
	d. kesuaian dengan algoritma	1	1	10	23	19
5	Jumlah tugas persis sama/ Indikasi Nyontek	22	16	16	10	15
6	Jumlah tugas persis sama/ Indikasi diskusi	8	12	18	24	15

Perkembangan keterlibatan mahasiswa pada setiap diskriptor aktivitas belajar dalam bentuk mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan pada Tabel 4, dalam bentuk persentase mahasiswa terlibat seperti terlihat pada Grafik 3 berikut:



Grafik 3. Persentase Mahasiswa Terlibat dalam Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar dalam Bentuk Mengerjakan Tugas Testruktur setiap Pertemuan pada Siklus I

Grafik 3, memperlihatkan bahwa persentase mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar dalam bentuk mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan secara umum meningkat setiap minggu. Aktivitas mahasiswa menuliskan logika pemecahan masalah masih rendah, khususnya pada diskriptor saling berkaitan. Dari tugas yang dikumpulkan terlihat bahwa aktivitas membuat algoritma masih rendah, khususnya pada diskriptor saling berkaitan dan kesinambungan dalam berpikir berpikir. Umumnya mahasiswa telah membuat algoritma dan program dengan rapi, walaupun belum semua mahasiswa melakukan hal yang demikian. Pada diskriptor inovasi dan kreativitas membuat diagram alir persentase mahasiswa yang terlibat juga masih rendah. Pada



diskriptor aktivitas mahasiswa membuat program, banyak mahasiswa membuat program tidak sesuai dengan algoritma. Hal ini menunjukkan mahasiswa kesulitan dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Kemudian ditinjau dari jumlah tugas yang dibuat mahasiswa persis sama dengan kategori temannya kategori menyontek mencapai rata-rata 35%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mahasiswa dalam mengerjakan tugas dengan mengkonstruksi pengetahuan sendiri masih rendah. Diskriptor yang telah memuaskan perkembangannya pada siklus I adalah keterlibatan mahasiswa dalam membuat pengkodean program bahasa Pascal yang mudah ditelusuri. Hal ini sangat membantu instruktur (dosen atau asisten) untuk menemukan dengan segera kesalahan logika yang dibuat mahasiswa, sehingga bimbingan dapat berjalan dengan efektif.

#### **d. Analisa terhadap hasil belajar**

Bagian akhir dari siklus I adalah meninjau hasil belajar mahasiswa setelah proses pembelajaran dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma dilaksanakan. Tes dibuat dalam bentuk 6 item soal essay. Jawaban yang diberikan mahasiswa diperiksa dan diberi skor sesuai dengan kriteria jawaban yang terdapat terdapat pada Tabel 1. Berdasarkan analisa skor ujian siklus I, diperoleh nilai rata-rata 59,4; standard deviasi 18,2; nilai tertinggi 90; dan nilai terendah 15. Data ini memperlihatkan bahwa nilai rata-rata mahasiswa lulus dengan nilai C. Standar deviasi 18,2 menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa berkategori homogen, atau dengan kata lain persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran yang diberikan tidak jauh berbeda. Hasil belajar ini menunjukkan bahwa pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma belum dapat meningkatkan ketuntasan mahasiswa dalam mata kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer di Jurusan Fisika FMIPA UNP.

#### **4. Refleksi**

Berdasarkan hasil observasi atau pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa, nilai mahasiswa pada siklus I terlihat bahwa masih ditemui beberapa klemahan

dalam pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma pada siklus I

Pertama, dalam pelaksanaan pembelajaran secara teoritis di kelas terlihat bahwa aktivitas mahasiswa membangun pengetahuannya melalui berdiskusi masih rendah. Aktivitas mahasiswa yang rendah membangun pengetahuan dalam diskusi berdampak terhadap aktivitas menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Mahasiswa belum optimal dalam berdiskusi dengan teman disekitar tempat duduknya saat diberi waktu 10 sampai 15 menit saat pembelajaran berlangsung untuk berdiskusi. Kurangnya kesungguhan mahasiswa dalam berdiskusi diindikasikan sedikitnya mahasiswa yang mampu mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas. Aktivitas mahasiswa yang rendah dalam memecahkan masalah dalam berdiskusi dengan teman disekitar tempat duduknya, berdampak terhadap persentase mahasiswa yang mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Dalam hal ini, semakin rendah aktivitas mahasiswa berdiskusi dengan disekitarnya, semakin rendah persentase mahasiswa yang mau menyampaikan hasil diskusi di depan kelas.

Kedua, aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran melalui praktikum seperti aktivitas mahasiswa dalam memodifikasi program, menganalisa kesalahan program, memodifikasi rumus dan dalam membuat program komputer. Aktivitas mahasiswa yang rendah menyebabkan hasil program yang dibuat kurang tepat dan mahasiswa yang dapat menyelesaikan tugas pemograman diberikan lebih dari 80% sangat rendah. Berdasarkan catatan lapangan saat pembelajaran melalui praktikum berlangsung terlihat bahwa apabila mahasiswa ditemui kesalahan dalam pemograman, mereka umumnya menunggu bantuan dari asisten atau pembimbing, tanpa ada usaha melihat catatan perkuliahan atau teori yang telah diberikan saat perkuliahan. Banyak ditemui dalam praktikum program yang dikerjakan mahasiswa saat praktikum tidak sama dengan tugas awal yang diberikan. Pada hal tugas awal praktikum yang harus dikerjakan sebagai syarat mengikuti praktikum merupakan alat bantu mahasiswa untuk mempermudah dalam praktikum.

Ketiga, pada aktivitas mahasiswa membangun pengetahuannya melalui mengerjakan tugas terstruktur, seperti aktivitas mahasiswa membuat algoritma pemograman, menuliskan logika berpikir memecahkan masalah dan persentase mahasiswa yang mempunyai tugas terstrukturnya persis sama dengan temannya dengan indikasi tidak menyontek masih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mahasiswa dalam mengerjakan tugas terstruktur masih rendah. Indikasi menyontek diketahui dengan cara mengambil secara acak jawaban tugas mahasiswa persis sama dan kesan mengerjakan terburu, kemudian menyuruh mahasiswa yang bersangkutan untuk menjelaskan kembali alasan mereka membuat jawaban tugas seperti yang mereka buat. Mahasiswa menyontek biasanya tidak mampu menjelaskan kembali dan program yang mereka kerjakan saat praktikum tidak sama dengan yang dibuat pada tugas pendahuluan. Mahasiswa yang menyontek dalam mengerjakan tugas terstruktur biasanya tugas pendahuluan atau terstruktur benar, tetapi program dibuat berdasarkan tugas terstruktur pada komputer salah.

Keempat, pada hasil belajar terlihat bahwa nilai rata-rata ujian Mid Semester adalah 59.3 (nilai C), dan persentase mahasiswa yang tuntas dalam belajar (mendapat nilai besar sama dengan 65) hanya 40%. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran DASAR-DASAR PEMOGRAMAN KOMPUTER dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma belum cukup mampu meningkatkan jumlah mahasiswa tuntas dalam belajar. Untuk itu perlu dilaksanakan berbagai perubahan tindakan pelaksanaan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma pada siklus kedua.

### C. Diskripsi Hasil Penelitian Siklus II

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan dan refleksi pada siklus I, yang berhubungan dengan aktivitas mahasiswa dalam perkuliahan, praktikum dan mengerjakan tugas terstruktur dan hasil belajar setelah pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *constructivist teaching and learning* berbasis algoritma, pada siklus siklus II akan dilakukan perbaikan. Perbaikan mencakup perbaikan dalam

pelaksanaan pembelajaran secara teori dikelas, kegiatan pembelajaran melalui praktikum di laboratorium dalam rangka menanggulangi permasalahan yang belum tuntas pada siklus I. Pelaksanaan siklus II dimulai pada minggu atau pertemuan ke-9 dengan materi pembelajaran adalah array, record, file dan grafik.

### **1. Perencanaan**

Rencana tindakan selama proses pembelajaran telah disusun berdasarkan rumusan masalah dan refleksi pada siklus I. Rencana tindakan pada siklus II tetap pada pemecahan masalah melalui pembuatan algoritma, diagram alir dan pengkodean dengan Pascal dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berbasis algoritma dengan lebih meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam membangun konsep pembuatan algoritma dan pengkodean pemrograman komputer dalam bahasa Pascal. Fokus tindakan diarahkan kepada pembuatan sintaksis pembuatan algoritma atau diagram alir dan pengkodean program komputer dalam bahasa Pascal. Praktikum difokuskan agar mahasiswa dapat mengedit program pengkodean dengan cepat menggunakan perintah mengedit cepat pada editor Pascal dan menguji hasil *running* program secara mandiri tanpa menunggu bantuan asisten atau dosen.

Berdasarkan kelemahan yang terlihat pada saat siklus I, pembelajaran pada siklus II dilaksanakan dengan memperhatikan hal seperti berikut ini:

- a. Sewaktu pembuatan algoritma, diagram alir dan penulisan pengkodean dalam bahasa Pascal diawali dengan penjelasan secara perlahan, berikutnya mahasiswa disuruh merancang melalui diskusi dengan teman disekitar tempat duduknya. Kepada mahasiswa yang mempresentasikan hasil kerjanya ke depan kelas diberi nilai bonus. Hal ini bertujuan agar mahasiswa aktif membangun pengetahuan sendiri.
- b. Mahasiswa mendiskusikan setiap permasalahan dengan teman disekitar tempat duduk dan dosen menghampiri mahasiswa ke tempat duduk mereka serta memberi kata kunci untuk menjawab permasalahan yang sedang dibahas.

- c. Mahasiswa tetap beri tugas terstruktur sebanyak 4 sampai 7 soal untuk dikerjakan dirumah. Tugas merupakan satu kesatuan dengan hand out yang diberikan kepada mahasiswa.
- d. Untuk menghilangkan ketegangan mahasiswa, sebelum perkuliahan dimulai, didahului dengan banyolan-banyolan sederhana, diskusi sederhana tentang hal-hal yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari untuk menciptakan kondisi yang menyenangkan.
- e. Untuk mengurangi mahasiswa yang menyotek dalam mengerjakan tugas terstruktur, bagi mahasiswa mengerjakan tugas terstruktur yang persis sama dengan teman indikasi menyontek diberi sanksi dengan cara pengurangan nilai tugas maksimum 50% dari nilai tugas yang diperoleh. Kemudian pada ujian semester dan ujian akhir semester diberi soal sama dengan tugas yang telah diberikan.
- f. Pada akhir perkuliahan kepada mahasiswa diberi tugas proyek membuat paket program berkelompok dengan anggota 2 orang

## **2. Pelaksanaan/Tindakan**

### **a. Pembelajaran Secara Teoritis di Kelas**

Tindakan pada siklus II hampir sama dengan tindakan pada siklus I, dengan melakukan perbaikan seperti dijelaskan pada perencanaan siklus II di atas. Beberapa tindakan tambahan pada siklus II sebagai berikut:

- 1). Pada bagian pembukaan, untuk menghilangkan ketegangan mengikuti perkuliahan, maka 5 menit sebelum memberikan materi, sambil mengumpulkan tugas terstruktur dosen membuka pembicaraan dengan menanyakan hal-hal ringan dan santai yang berhubungan kehidupan sosial mahasiswa seperti kondisi tempat tinggal mereka, kondisi kampung, acara hari minggu serta harapan mereka dalam perkuliahan.
- 2). Mahasiswa diberi potongan-potongan algoritma atau diagram alir yang berguna untuk membangun diagram alir yang utuh. Potongan-potongan ini berguna untuk membantu mereka membuat diagram alir dari

fenomena-fenomena yang diberikan.

- 3). Kemudian mahasiswa berdiskusi dengan teman disekitar tempat duduknya dalam waktu 15 menit, kemudian mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas.
- 4). Bagi mahasiswa yang mempresentasikan hasil kerja diskusi dengan teman disekitar tempat duduknya ke depan diberi nilai bonus.
- 5). Pada minggu XI mahasiswa diberi tugas kelompok dengan anggota kelompok 2 orang untuk membuat tugas proyek berupa paket program media pembelajaran melalui computer.

#### **b. Pembelajaran Melalui Praktikum di Laboratorium**

Pelaksanaan pembelajaran melalui praktikum di laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP, pada siklus II masih sama dengan siklus I, dengan memberi beberapa tindakan tambahan sebagai berikut:

- 1). Mahasiswa diharuskan memakai perintah mengedit cepat pada editor Pascal Turbo
- 2). Petunjuk praktikum yang telah diberikan 4(empat) minggu sebelum praktikum
- 3). Dosen atau asisten memberikan penjelasan seandainya ada mahasiswa yang ragu tentang diagram alir yang diberikan.
- 4). Tugas pendahuluan tidak lagi diperiksa sewaktu mahasiswa praktikum hal ini dilakukan agar 2 orang dosen dan 2 asisten fokus membimbing mahasiswa praktikum. Agar mahasiswa tahu tentang kesalahan dalam membuat, pada lembaran tugas langsung diberi komentar.
- 5). Bagi mahasiswa yang tidak mengerti dengan komentar yang diberikan dapat menanyakan langsung kepada dosen yang memeriksa tugas terstruktur tersebut.
- 6). Mahasiswa diberi kebebasan membuat karya pada saat praktikum gambar dan grafik. Hal ini bertujuan agar mahasiswa bebas berkreasi dan penilaian tergantung kepada kreativitas dan keindahan hasil karya.

### 3. Hasil Pengamatan/Observasi

Pada siklus II tetap menggunakan lembaran observasi disusun sesuai dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berbasis algoritma yang telah dijelaskan pada bab III, sebagaimana yang digunakan pada siklus I. Hasil pengamatan pada siklus II adalah sebagai uraian berikut:

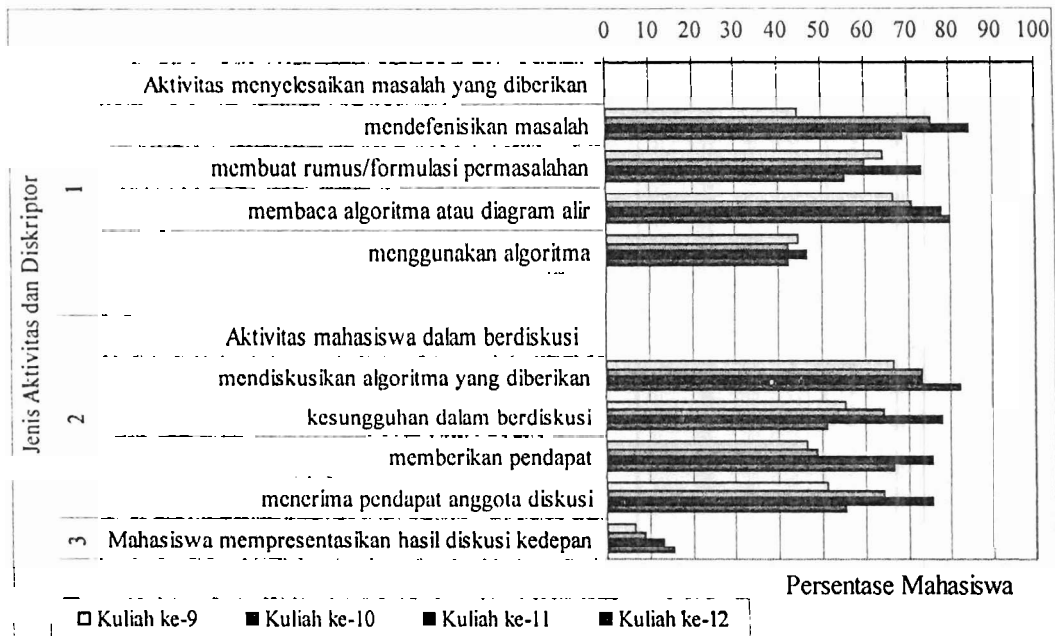
#### a. Aktivitas Mahasiswa Saat Pelaksanaan Pembelajaran Teori di Kelas

Hasil observasi terhadap perkembangan diskriptor keterlibatan mahasiswa dalam setiap aktivitas belajar pada pembelajaran secara teori di kelas pada siklus II adalah seperti Tabel 5 berikut:

Tabel 5: Keterlibatan Mahasiswa pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar Saat Pembelajaran Secara di Kelas Setiap Pertemuan Siklus II

No	Jenis Aktivitas/Deskriptor	Jumlah Mahasiswa Terlibat setiap Pertemuan			
		IX	X	XI	XII
1	Aktivitas menyelesaikan masalah yang diberikan				
	a. mendefenisikan masalah	20	34	38	31
	b. membuat rumus/formulasi permasalahan	29	27	33	25
	c. membaca algoritma atau diagram alir	30	32	35	36
	d. menggunakan algoritma	20	19	21	19
2	Aktivitas mahasiswa dalam berdiskusi				
	a. mendiskusikan algoritma yang diberikan	30	33	33	37
	b. kesungguhan dalam berdiskusi	25	29	35	23
	c. memberikan pendapat	21	22	34	30
	d. menerima pendapat anggota diskusi	23	29	34	25
3	Mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi kedepan	3	4	6	7

Perkembangan keterlibatan mahasiswa dalam setiap diskriptor aktivitas belajar mahasiswa dalam pembelajaran teori di kelas Tabel 5 dalam persentase setiap pertemuan digambarkan seperti Grafik 4 berikut:



Grafik 4. Persentase Mahasiswa Terlibat pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar pada Pembelajaran Teori di Kelas Setiap Pertemuan Siklus II

Grafik 4, memperlihatkan perkembangan persentase mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar pada pembelajaran secara teori di kelas, seperti aktivitas menyelesaikan masalah yang diberikan dan berdiskusi persentasenya tidak banyak mengalami perkembangan. Persentase mahasiswa terlibat dalam menyelesaikan masalah yang diberikan tidak peningkatan, kecuali pada diskriptor aktivitas mendefenisikan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa aktivitas mahasiswa menyelesaikan masalah melalui berdiskusi sudah tergolong cukup.

Aktivitas kedua yaitu aktivitas mahasiswa dalam berdiskusi. Persentase mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas pembelajaran melalui diskusi setiap minggu memperlihatkan grafik yang meningkat. Namun pada minggu ke-12 persentase mahasiswa yang terlibat dalam diskusi menurun, kemungkinan hal ini disebabkan oleh materi perkuliahan baru yaitu grafik. Konsep pemograman grafik agak berbeda dengan pemograman dengan teks. Secara umum dapat dikatakan bahwa kategori persentase mahasiswa yang terlibat dalam aktivitas adalah cukup.



Kategori ketiga yaitu aktivitas mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi dengan teman sekitar tempat duduknya ke depan kelas, persentasenya masih rendah, namun setiap minggunya ada peningkatan. Rendahnya persentase mahasiswa yang mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas menunjukkan bahwa tingkat kepercayaan diri mahasiswa untuk mengungkapkan pendapatnya secara terbuka masih rendah, karena aktivitas membangun pengetahuan rendah. Aktivitas mahasiswa memecahkan masalah melalui berdiskusi dan aktivitas berdiskusi masih kategori cukup, untuk itu masih perlu mendapat pembinaan dan pembimbingan yang lebih lanjut dan lebih intensif.

Berdasarkan catatan harian diketahui bahwa peningkatan aktivitas mahasiswa berdiskusi disebabkan oleh adanya sangsi yang diberikan apabila mereka tidak dapat menjelaskan kembali tugas yang dibuat saat diperiksa oleh dosen dan adanya kesungguhan mahasiswa mempelajari handout yang diberikan. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari mahasiswa ternyata mereka masih jarang mencari referensi yang lain, selain hand out yang diberikan. Mahasiswa sudah mulai memahami isi hand out diberikan. Sering ditemukan, mahasiswa mendiskusikan tugas yang diberikan saat praktikum atau perkuliahan. Sudah adanya itikat baik mahasiswa untuk belajar lebih baik, hal ini diindikasikan oleh banyak mahasiswa mendiskusikan dengan dosen tentang hand out dan tugas yang tidak mereka mengerti di luar perkuliahan tatap muka di kelas dan di laboratorium.

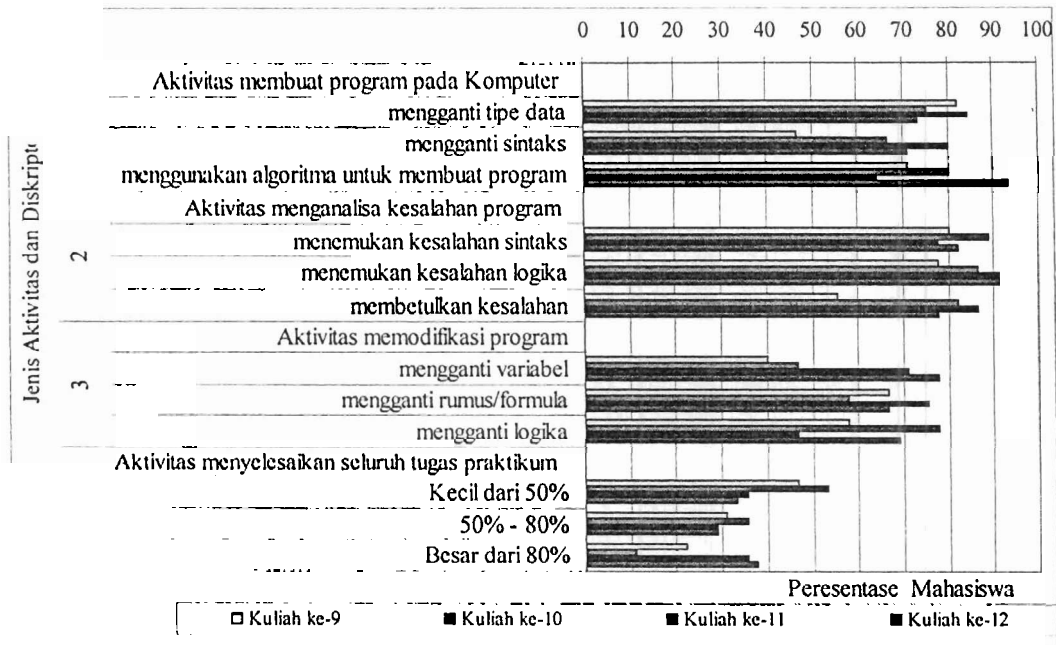
#### **b. Aktivitas Mahasiswa pada Pembelajaran Melalui Praktikum**

Hasil observasi terhadap perkembangan keterlibatan mahasiswa dalam setiap diskriptor aktivitas belajar pada pembelajaran melalui praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP pada siklus II adalah seperti terlihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6 : Keterlibatan Mahasiswa pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar Melalui Praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Setiap Pertemuan Siklus II

No	Jenis Aktivitas/Deskriptor	Jumlah Mahasiswa Terlibat setiap Pertemuan			
		IX	X	XI	XII
1	Aktivitas membuat program pada Komputer				
	a. mengganti tipe data	8	14	21	23
	b. mengganti sintaks	7	17	20	26
	c. menggunakan algoritma untuk membuat program	11	18	25	20
2	Aktivitas menganalisa kesalahan program				
	a. menemukan kesalahan sintaks	8	15	15	20
	b. menemukan kesalahan logika	11	15	18	23
	c. membetulkan kesalahan	4	12	15	18
3	Aktivitas memodifikasi program				
	a. mengganti variabel	7	13	10	21
	b. mengganti rumus/formula	8	9	14	20
	c. mengganti logika	5	12	14	15
4	Aktivitas menyelesaikan seluruh tugas praktikum				
	a. Kecil dari 50%	25	21	26	19
	b. 50% - 80%	13	16	12	12
	c. Besar dari 80%	7	8	7	14

Perkembangan keterlibatan mahasiswa dalam setiap diskriptor aktivitas belajar saat pembelajaran melalui praktikum di laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP Tabel 6, dalam bentuk persentase digambarkan seperti Grafik 5:



Grafik 5. Persentase Mahasiswa Terlibat pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar pada Pembelajaran Melalui Praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi setiap Pertemuan pada Siklus II

Grafik 5, memperlihatkan peningkatan persentase mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar pada pembelajaran melalui praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP pada Siklus II. Secara umum dapat dikatakan bahwa setiap minggu ada kecenderungan persentase mahasiswa yang terlibat meningkat, namun perkembangan tidak pesat, bahkan pada minggu ke-12 justru menurun persentasenya.

Aktivitas pertama, aktivitas membuat program pada Komputer persentase mahasiswa yang terlibat sudah memuaskan. Aktivitas kedua, aktivitas mahasiswa menganalisa kesalahan program persentase mahasiswa yang terlibat sudah memuaskan, namun pada minggu ke-11 dan ke-12 ada kesan menurun. Hal hal disebabkan materi praktikum record dan file sangat dituntut kehatian-hatian mahasiswa dalam mempelajari sintaks pemograman. Biasanya mahasiswa yang sewaktu praktikum sebelumnya aktivitas mengeksplorasi mencari kesalahan kurang akan menemui kendala yang berarti pada bagian ini. Dari catatan

lapangan terdapat 8 orang mahasiswa aktivitasnya kurang pada praktikum file dan record.

Aktivitas ketiga, aktivitas mahasiswa memodifikasi program, pencapaian persentase mahasiswa yang terlibat adalah cukup. Pada praktikum ke-10 terlihat persentase mahasiswa terlibat rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh mahasiswa sulit memahami pemakaian larik (array) variabel atau variable berindeks. Pemakaian variabel berindeks sangat berguna untuk praktikum operasi matriks. Berdasarkan catatan lapangan, terlihat bahwa masih ada mahasiswa yang kurang memahami persyaratan suatu matrik yang dapat dijumlahkan atau dikalikan.

Aktivitas keempat, aktivitas menyelesaikan seluruh tugas praktikum. Persentase mahasiswa yang dapat menyelesaikan tugas praktikum besar sama dengan 80% masih sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa masih belum aktif dalam membangun pengetahuan melalui praktikum di laboratorium Fisika Komputasi FMIPA UNP, khususnya dalam teknik mengedit program secara cepat. Bagi mahasiswa yang sudah mempunyai keterampilan dalam mengedit cepat waktu yang disediakan untuk praktikum menjadi berlebih. Catatan lapangan menunjukkan bahwa mahasiswa jarang menggunakan perintah pintas/cepat yang telah diberikan, seperti perintah copy, <Ctrl><Y> untuk menghapus satu baris, perintah <Ctrl><K><Y> untuk menghapus blok program. Mahasiswa masih banyak menggunakan perintah <Backspace> yang berfungsi untuk menghapus satu huruf untuk menghapus dua baris kalimat. Secara umum, berdasarkan catatan harian terlihat bahwa ada 7 (tujuh) orang mahasiswa yang aktivitas belajar melalui praktikum di laboratorium berkategori kurang.

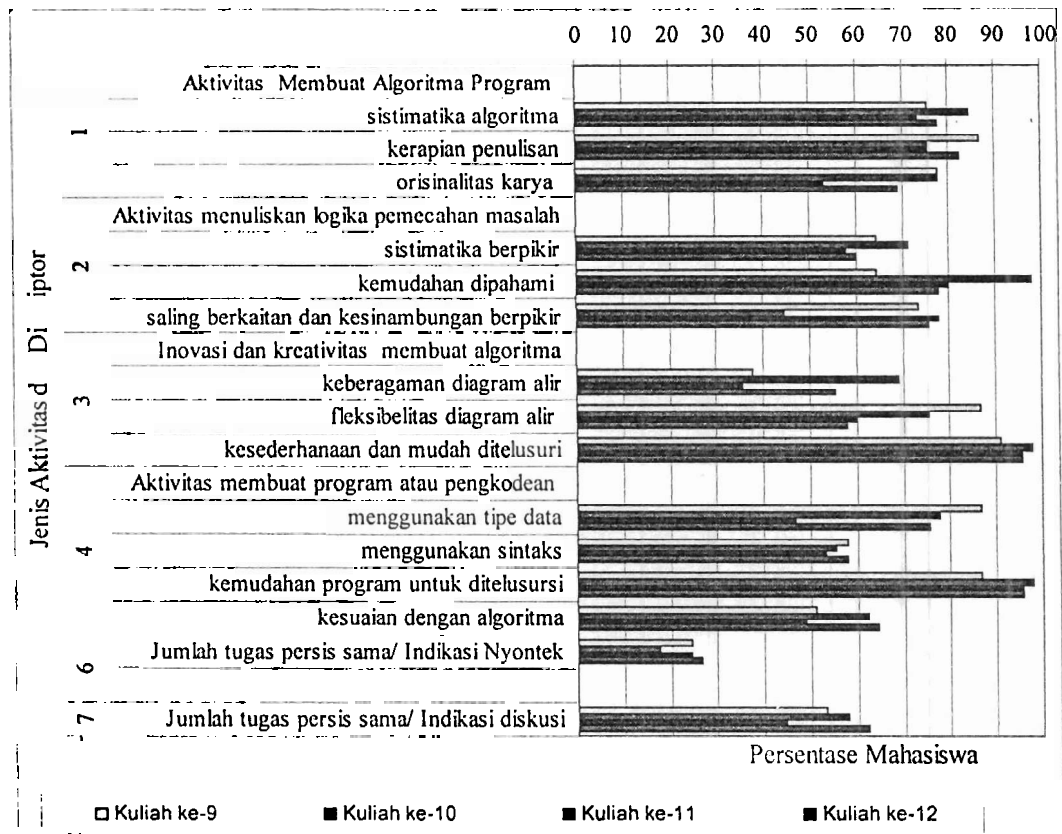
### **c. Pengamatan Terhadap Tugas Testruktur yang Dikerjakan Mahasiswa**

Hasil observasi atau pengamatan terhadap perkembangan keterlibatan mahasiswa dalam setiap diskriptor aktivitas belajar melalui mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan terlihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7 : Keterlibatan Mahasiswa pada Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar dalam Bentuk Mengerjakan Tugas Terstruktur Setiap Pertemuan Siklus II

No	Jenis Aktivitas/Deskriptor	Jumlah Mahasiswa Terlibat setiap Pertemuan			
		IX	X	XI	XII
1	Aktivitas Membuat Algoritma Program				
	a. sistematika algoritma	34	38	33	35
	b. kerapian penulisan	39	34	34	37
	c. orisinalitas karya	35	35	24	31
2	Aktivitas menuliskan logika pemecahan masalah				
	a. sistematika berpikir	29	32	26	27
	b. kemudahan dipahami	29	44	36	35
	c. saling berkaitan dan kesinambungan berpikir	33	20	35	34
3	Inovasi dan kreativitas membuat algoritma				
	a. keberagaman diagram alir	17	31	16	25
	b. fleksibilitas diagram alir	39	34	27	26
	c. kesederhanaan dan mudah ditelusuri	41	44	43	43
4	Aktivitas membuat program atau pengkodean				
	a. menggunakan tipe data	39	35	21	34
	b. menggunakan sintaks	26	25	24	26
	c. kemudahan program untuk ditelusuri	39	44	43	43
	d. kesesuaian dengan algoritma	23	28	22	29
5	Jumlah tugas persis sama/ Indikasi Nyontek	11	8	11	12
6	Jumlah tugas persis sama/ Indikasi diskusi	24	26	20	28

Perkembangan mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar dalam mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan pada Tabel 7, perkembangannya dalam bentuk persentase seperti terlihat pada Grafik 6 berikut:



Grafik 6. Persentase Mahasiswa Terlibat dalam Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar dalam Bentuk Mengerjakan Tugas Terstruktur setiap Pertemuan pada Siklus II

Grafik 6, memperlihatkan bahwa persentase mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor belajar melalui mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan setiap minggu umumnya sudah bagus. Berdasarkan tugas terstruktur yang dikumpulkan terlihat bahwa aktivitas mahasiswa membuat program atau pengkodean pada siklus II telah baik, namun kesesuaiannya dengan algoritma masih kurang. Kemudian pada inovasi dan kreativitas membuat diagram alir untuk membuat program sudah memuaskan. Persentase mahasiswa yang terlibat aktif dalam membuat algoritma, diagram alir dan membuat program dalam bentuk atau pola lain masih belum memuaskan. Hal ini menunjukkan kemampuan inovasi dan kreativitas dalam belajar melalui tugas terstruktur masih kurang.

Banyak mahasiswa membuat program tidak sesuai dengan algoritma yang mereka buat, hal ini mengakibatkan rendahnya ketetapan hasil program. Indikasi

ini menunjukkan bahwa mahasiswa masih kesulitan dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Kemudian bila dilihat dari jumlah tugas yang dibuat mahasiswa persis sama dengan kategori menyontek menunjukkan rata-rata masih tinggi yaitu sekitar 24%, hal ini menunjukkan bahwa masih rendahnya aktivitas mahasiswa dalam mengerjakan tugas dengan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Diskriptor yang telah memuaskan perkembangannya pada siklus II adalah pengkodean program dengan bahasa Pascal yang mudah ditelusuri. Hal ini sangat membantu instruktur (dosen atau asisten) untuk menemukan dengan segera kesalahan logika yang dibuat mahasiswa, sehingga bimbingan dapat berjalan dengan efektif.

#### **4. Analisa terhadap hasil belajar**

Sebagaimana hal dengan siklus I, pada siklus II diperoleh dibuat tes hasil belajar 6 item soal essay. Berdasarkan analisa skor ujian siklus II, diperoleh ini nilai rata-rata 60.60; standard deviasi 20,4; nilai tertinggi 97; dan nilai terendah 25. Data ini memperlihatkan bahwa nilai rata-rata mahasiswa dalam mata kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer berkategori lulus dengan nilai C. Standar deviasi 20,4 menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa berkategori homogen, atau dengan kata lain persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran yang diberikan tidak jauh berbeda. Ditinjau dari hasil belajar yang diperoleh mahasiswa ternyata pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma dapat meningkatkan jumlah mahasiswa yang tuntas dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar mahasiswa mata kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer di Jurusan Fisika FMIPA UNP.

#### **5). Analisa terhadap angket yang diberikan**

Berdasarkan pendapat mahasiswa yang diperoleh melalui angket dengan 6 indikator dapat disimpulkan yang rincian terlihat pada lampiran

1. Persentase indikator pertama yang mengungkapkan komponen-komponen pembelajaran yang diberikan selama perkuliahan, besar dari 80 %. Hal ini menunjukkan bahwa dalam perkuliahan sudah dilengkapi dengan komponen-komponen perkuliahan seperti modul perkuliahan dan modul untuk praktikum. Namun dari modul yang dirancang masih perlu diperbaiki, hal ini ditunjukkan

besarnya Persentase (43 %) mahasiswa berpendapat bahwa modul yang diberikan kurang dapat dipahami dan diaplikasikan dengan baik.

2. Dalam indikator kedua tentang pelaksanaan perkuliahan, secara umum Persentase yang diperoleh besar dari 80 %, hal ini menggambarkan bahwa perkuliahan sudah berjalan dengan baik. Namun demikian masih ada indikator yang perlu diperbaiki seperti sebelum perkuliahan perlu dijelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan penyajian materi harus sistimatis.
3. Dalam indikator ketiga tentang permasalahan dalam membangun konsep pemograman dengan komputer secara umum mahasiswa menyatakan cukup baik dengan persentase besar 80 %. Hal ini menggambarkan bahwa dalam membangun konsep pemograman, dosen selalu memberikan langkah-langkah yang mudah dipahami dan dosen selalu memberikan permasalahan dari yang sederhana sampai yang sulit untuk dirancang konsep programnya. Namun dalam penyelesaian permasalahan yang ditemui mahasiswa, masih perlu ditingkatkan karena masih banyak mahasiswa yang perlu mendapat bimbingan dengan baik dengan persentase 24 %.
4. Dalam indikator keempat tentang permasalahan dalam membangun algoritma untuk memecahkan permasalahan yang diberikan secara umum menyatakan cukup baik dengan persentase besar 80 %. Hal ini menunjukkan bahwa dalam perkuliahan, algoritma sangat perlu dipelajari untuk membangun konsep program. Namun demikian, 95 % mahasiswa menyatakan sulit untuk merancang algoritma dari permasalahan yang diberikan. Oleh sebab itu dalam proses perkuliahan perlu sekali pembahasan yang lebih mendalam tentang algoritma.
5. Dalam indikator kelima tentang permasalahan yang ditemui dalam pelaksanaan praktikum, 76 % mahasiswa menyatakan bahwa modul praktikum yang diberikan materinya cukup banyak sehingga tidak bisa diselesaikan selama 2 jam praktikum, dan juga modul praktikum yang diberikan masih sulit dipahami dan tidak komunikatif dengan persentase 57 %. Dari saran terbuka



melalui angket, mahasiswa menyarankan supaya kedua indikator di atas diperbaiki untuk masa yang akan datang.

6. Dalam indikator tentang saran-saran dari mahasiswa untuk proses pembelajaran pada masa berikutnya, 32 % mahasiswa menyatakan perlu ada peningkatan untuk masa datang, tidak seperti yang dilakukan sekarang. Kemudian 16 % dari mahasiswa mengungkapkan jadwal praktikum perlu diatur sedemikian rupa supaya setelah teori langsung bisa praktikum. Saran lain dari mahasiswa adalah modul perlu dijilid dengan rapi.

#### 4. Refleksi

Berdasarkan pengamatan terhadap aktivitas belajar mahasiswa pada siklus II dan angket yang telah dipaparkan sebelum ini, terlihat adanya peningkatan aktivitas belajar pada siklus II, walaupun peningkatan belum berarti. Muncul suatu kekuatiran bahwa adanya kecenderungan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran pada pertemuan ke-11 dan ke-12 agak menurun. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh banyak jadwal perkuliahan diapit oleh dua hari libur atau sudah libur, dimana ada kebiasaan mahasiswa untuk pulang ke kampung dan memperpanjang waktu libur. Aktivitas belajar mahasiswa dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma dalam mata kuliah Dasar-dasar Pemrograman Komputer dapat digolongkan kepada kategori memuaskan. Aktivitas belajar mahasiswa belum baik kemungkinan disebabkan oleh:

- a. Kebiasaan mahasiswa belajar pasif tampaknya sulit diubah dalam waktu singkat. Hal ini terbukti pada siklus II, tugas terstruktur dan tugas pendahuluan tidak diperiksa lagi diperiksa dengan segera, berdampak terhadap meningkatnya persentase jawaban tugas terstruktur yang dikerjakan berindikasi menyontek. Indikasi lain adalah mahasiswa lebih suka mencatat semua informasi dan program komputer (algoritma dan pengkodean dengan bahasa Pascal) dari dosen saat perkuliahan berlangsung. Saat praktikum mereka lebih suka melihat pekerjaan teman atau memanggil asisten untuk

mencari kesalahan pemrograman yang mereka buat dari pada memikirkan sendiri cara mengerjakan atau memperbaikinya. Saat mahasiswa lain menuliskan hasil diskusi kelompoknya ke depan, kebanyakan mahasiswa langsung mencatat/menyalin apa yang ditulis temannya, walaupun yang ditulis tersebut belum benar.

- b. Dalam mengerjakan tugas terstruktur dan tugas pendahuluan, terlihat bahwa ada kebiasaan mahasiswa mengandalkan teman yang pintar mengerjakan tugas tersebut, kemudian mereka menyontek. Hal ini terbukti apabila jawaban tugas mahasiswa yang pintar salah, maka semua mahasiswa akan menjawab tersebut salah dan tidak bervariasi.
- c. Mahasiswa kurang terbiasa berpikir secara terstruktur dan runtut, hal ini menyebabkan banyak program yang mereka buat tidak mendapatkan hasil sesuai dengan harapan. Aktivitas menuliskan hasil pemikiran pemecahan masalah secara terstruktur dan runtut sangat diperlukan dalam aktivitas membuat algoritma dan membuat diagram alir.
- d. Mahasiswa kurang berani mengemukakan ide atau argument secara lisan dan terbuka. Hal ini menyebabkan mereka kurang terdorong untuk berpartisipasi aktif dalam belajar. Hal ini terlihat saat diajukan pertanyaan, dosen bisa mendengar jawaban mahasiswa secara berbisik-bisik, tapi kurang jelas siapa yang mengungkapkan walaupun jawaban itu sudah merupakan kata kunci untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. Saat mereka dituntun dengan pertanyaan menggali, mahasiswa yang lain kurang kemauan untuk menyempurnakan jawaban temannya. Indikasi lain adalah walaupun hasil diskusi dengan teman disekitar tempat duduknya sudah hampir benar, tetapi saat disuruh menuliskannya ke papan tulis tidak seorangpun yang mau sebelum yang dikatakan apa yang ditulis hampir benar.
- e. Saat praktikum, masih banyak ditemukan mahasiswa menyalin program teman yang sudah benar. Bahkan ada mahasiswa yang membawa print out program teman atau print out praktikum tahun sebelumnya.

#### D. Pembahasan

Berdasarkan pengamatan pada siklus I dan II terlihat bahwa adanya peningkatan persentase mahasiswa terlibat dalam setiap deskriptor aktivitas belajar. Aktivitas mahasiswa meningkat dari kurang aktif menjadi cukup aktif (aktivitas memuaskan). Untuk jelasnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

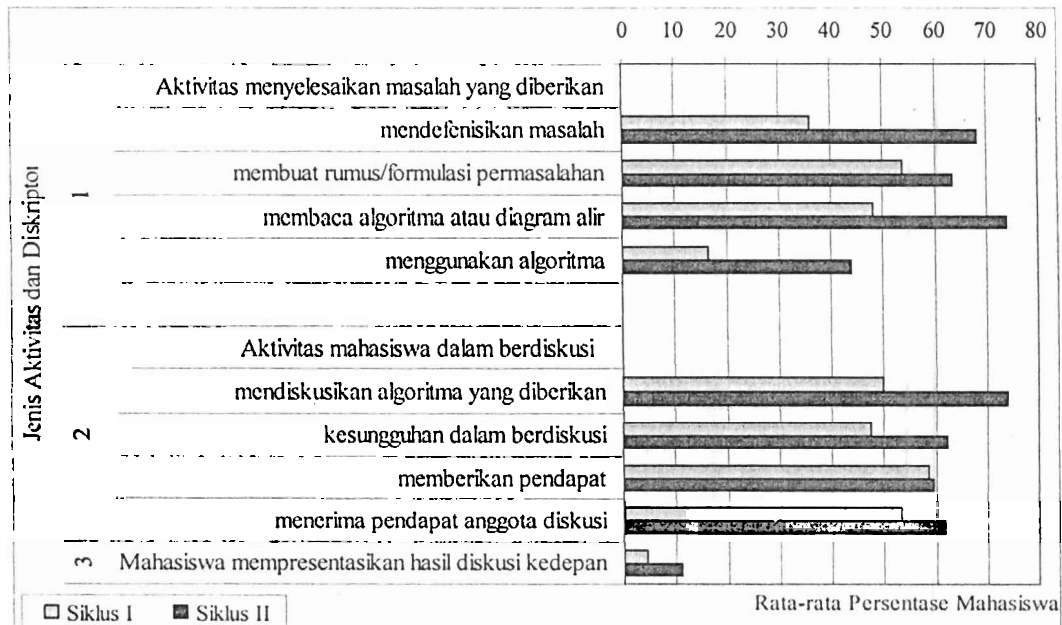
##### 1. Aktivitas Mahasiswa Saat Pelaksanaan Pembelajaran Teori di Kelas

Perbandingan rata-rata mahasiswa terlibat dalam setiap deskriptor aktivitas belajar saat mengikuti pembelajaran secara teoritis di kelas antara siklus I dan siklus II adalah seperti terlihat pada Tabel 8:

Tabel 8: Rata-rata Mahasiswa Terlibat dalam setiap Deskriptor Aktivitas Belajar pada Pembelajaran di Kelas pada Siklus I dan Siklus II

No.	Jenis Aktivitas/Deskriptor	Rata-rata mahasiswa terlibat	
		Siklus I	Siklus II
1	Aktivitas menyelesaikan masalah yang diberikan		
	mendefinisikan masalah	16.20	30.75
	membuat rumus/formulasi permasalahan	24.20	28.50
	membaca algoritma atau diagram alir	21.60	33.25
	menggunakan algoritma	7.40	19.75
2	Aktivitas mahasiswa dalam berdiskusi		
	mendiskusikan algoritma yang diberikan	22.40	33.25
	kesungguhan dalam berdiskusi	21.40	28.00
	memberikan pendapat	26.4	26.75
	menerima pendapat anggota diskusi	24	27.75
3	Mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi kedepan	2	5

Perbandingan rata-rata mahasiswa yang terlibat dalam setiap deskriptor aktivitas belajar pada pembelajaran secara teoritis di kelas pada Siklus I dan Siklus II Tabel 8, dalam bentuk persentase mahasiswa terlibat dapat digambarkan seperti pada Grafik 7:



Grafik 7. Rata-rata Persentase Mahasiswa Terlibat dalam Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar pada Pembelajaran Secara Teoritis di Kelas pada Siklus I dan Siklus II

Grafik 7 memperlihatkan bahwa peningkatan rata-rata persentase mahasiswa terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar pembelajaran teoritis di kelas, kecuali pada diskriptor memberikan pendapat. Rata-rata persentase mahasiswa terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar yang belum memuaskan adalah aktivitas menyelesaikan masalah yang diberikan saat diskusi dalam hal menggunakan algoritma dan aktivitas mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi ke depan. Persentase mahasiswa terlibat yang sudah memuaskan adalah aktivitas mahasiswa dalam mendefinisikan masalah dan membaca algoritma atau diagram alir serta mendiskusikan algoritma yang diberikan.

Secara umum dapat dikatakan bahwa persentase mahasiswa terlibat dalam diskriptor aktivitas belajar pada pembelajaran secara teoritis di kelas dengan menggunakan pendekatan *constructivist teaching and learning* berdasarkan algoritma pada mata kuliah Dasar-dasar Pemrograman Komputer di Jurusan Fisika FMIPA UNP pada semester Juli-Desember 2007 adalah berkategori memuaskan. Bila dihubungkan dengan teori belajar konstruktivis, pendekatan *constructivist*

*teaching and learning* berdasarkan algoritma belum sepenuhnya mampu meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa. Hal ini disebabkan oleh pendekatan *constructivist teaching and learning* berdasarkan algoritma untuk mata kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer membutuhkan kemampuan mahasiswa mengeksplorasi semua aktivitas dan potensi belajar untuk mencari tahu apa yang akan dipelajari, bekerja secara berkelompok dan memahami materi perkuliahan secara mandiri.

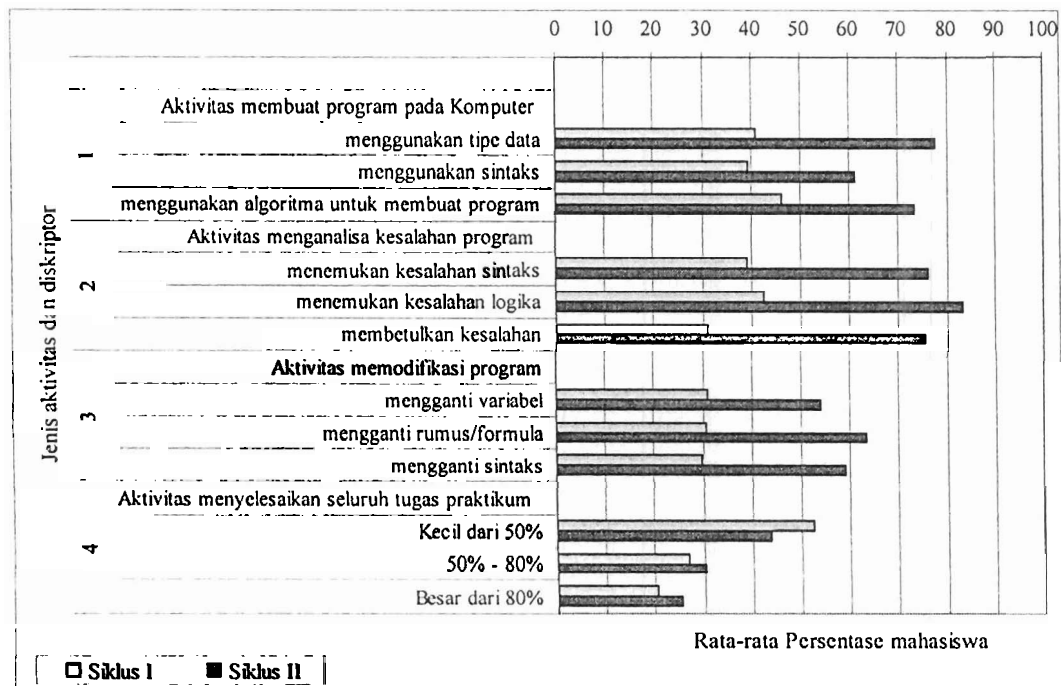
## 2. Aktivitas Mahasiswa pada Pembelajaran Melalui Praktikum

Perbandingan rata-rata mahasiswa terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar pada pembelajaran melalui praktikum di laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP siklus I dan siklus II adalah seperti terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9: Rata-rata Mahasiswa Terlibat dalam setiap Diskriptor Aktivitas Belajar pada Pembelajaran Melalui Praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP pada Siklus I dan Siklus II

No.	Jenis Aktivitas/Deskriptor	Rata rata mahasiswa terlibat	
		Siklus I	Siklus II
1	Aktivitas membuat program pada Komputer		
	a. mengganti tipe data	18.40	35.00
	b. mengganti sintaks	17.80	27.50
	c. menggunakan algoritma untuk membuat program	20.80	33.00
2	Aktivitas menganalisa kesalahan program		
	a. menemukan kesalahan sintaks	17.60	34.25
	b. menemukan kesalahan logika	19.20	37.50
	c. membetulkan kesalahan	14.00	34.00
3	Aktivitas memodifikasi program		
	a. mengganti variabel	14.00	24.25
	b. mengganti rumus/formula	13.80	28.50
	c. mengganti logika	13.40	26.50
4	Aktivitas menyelesaikan seluruh tugas praktikum		
	a. Kecil dari 50%	23.60	19.75
	b. 50% - 80%	12.20	13.75
	c. Besar dari 80%	9.20	11.50

Perbandingan persentase mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar mahasiswa pada pembelajaran praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP pada Siklus I dan Siklus II Tabel 9, dalam bentuk grafik seperti Grafik 8 berikut:



Grafik 8. Rata-rata Persentase Mahasiswa Terlibat dalam Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar pada Pembelajaran Melalui Praktikum di Laboratorium pada siklus I dan siklus II

Grafik 8 memperlihatkan peningkatan yang berarti persentase mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar pada pembelajaran melalui praktikum di Laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika FMIPA UNP. Persentase yang pesat peningkatannya adalah keterlibatan mahasiswa dalam aktivitas menganalisa kesalahan. Hal ini, kemungkinan disebabkan oleh adanya sanksi untuk mahasiswa tidak mampu memperbaiki kesalahan yang sama tiga kali. Persentase mahasiswa yang terlibat dalam aktivitas memodifikasi program masih rendah, hal ini berarti bahwa kemauan mahasiswa memodifikasi program yang mereka kerja masih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas mahasiswa dalam membangun pengetahuan

sendiri masih belum memadai. Data menunjukkan bahwa baru 60% mahasiswa yang aktif membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman sendiri dalam membuat tugas algoritma dan pemrograman dengan computer dalam mata kuliah Dasar-dasar Pemrograman Komputer di Jurusan Fisika FMIPA UNP pada semester Juli-Desember 2007. Aktivitas mahasiswa yang rendah dalam memodifikasi program mengakibatkan persentase mahasiswa yang dapat menyelesaikan tugas praktikum yang diberikan lebih 80% juga rendah. Sampai dengan siklus II, masih terdapat 40% mahasiswa menyelesaikan tugas praktikum yang diberikan kurang dari kurang 50%. Berdasarkan angket yang diberikan, mahasiswa beralasan tugas praktikum yang diberikan terlalu banyak. Pada hal apabila mahasiswa mengerjakan tugas tersebut menggunakan perintah cepat yang selalu tegaskan setiap praktikum, tugas tersebut akan selesai lebih cepat dari waktu disediakan. Penyebab dari kondisi di atas adalah mahasiswa kurang aktif mempelajari dan menggunakan perintah mengedit cepat pada Pascal Turbo yang sangat dianjurkan. Catatan lapangan menunjukkan mahasiswa lebih suka menggunakan alat bantu *mouse* dan menghapus kalimat dengan menghapus huruf demi huruf menggunakan tombol *<backspace>*. Cara ini sangat tidak dianjurkan dalam mengedit kalimat dalam pengkodean dengan bahasa Pascal. Hanya beberapa mahasiswa saja yang menggunakan tombol perintah cepat seperti terdapat dalam modul praktikum 1. Mahasiswa terlihat sulit untuk merubah pola kerja yang telah terbangun dalam dirinya. Mahasiswa sulit masuk kepola kerja yang dianjurkan dalam penggunaan komputer yaitu menggunakan perintah cepat dalam mengedit suatu kalimat.

### **3. Pengamatan Terhadap Tugas Testruktur yang Dikerjakan Mahasiswa siswa**

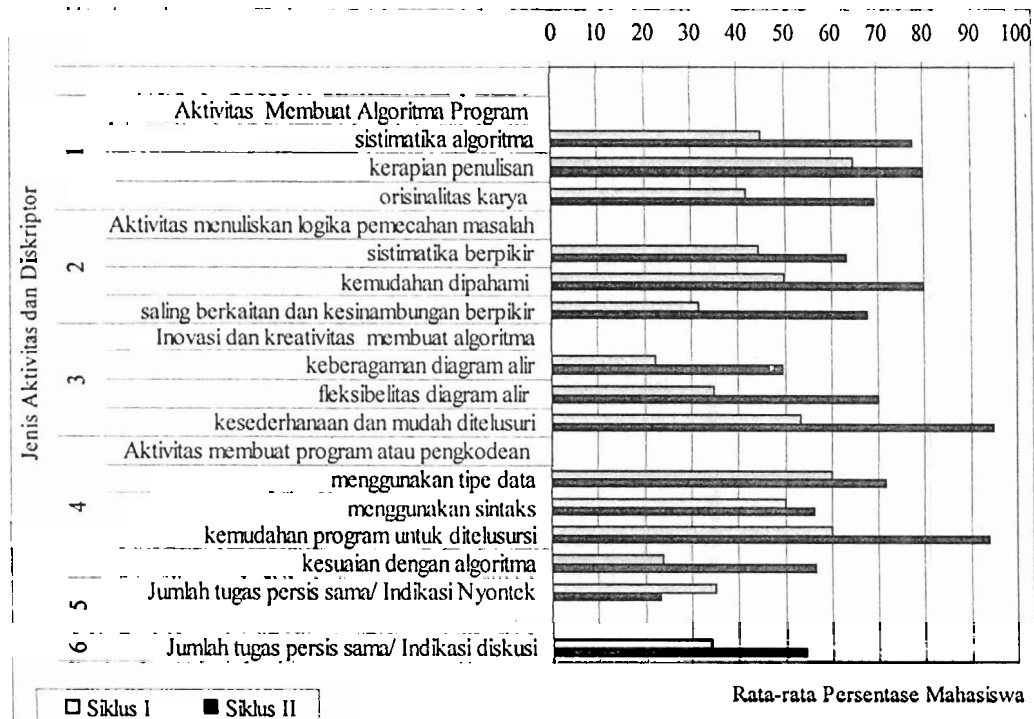
Perbandingan rata-rata mahasiswa terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar melalui mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan pada siklus I dan siklus II adalah seperti terlihat pada Tabel 10

Tabel 10: Rata-rata Mahasiswa Mahasiswa Terlibat dalam Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar Melalui Mengerjakan Tugas Terstruktur yang Diberikan Siklus I dan Siklus II

No.	Jenis Aktivitas/Deskriptor	Rata rata mahasiswa terlibat	
		Siklus I	Siklus II
1	Aktivitas Membuat Algoritma Program		
	sistematika algoritma	20.20	35.00
	kerapian penulisan	29.20	36.00
	orisinalitas karya	18.80	31.25
2	Aktivitas menuliskan logika pemecahan masalah		
	sistematika berpikir	20.00	28.50
	kemudahan dipahami	22.40	36.00
	saling berkaitan dan kesinambungan berpikir	14.20	30.50
3	Inovasi dan kreativitas membuat algoritma		
	keberagaman diagram alir	10.00	22.25
	fleksibilitas diagram alir	15.60	31.50
	kesederhanaan dan mudah ditelusuri	24.00	42.75
4	Aktivitas membuat program atau pengkodean		
	menggunakan tipe data	27.00	32.25
	menggunakan sintaks	22.60	25.25
	kemudahan program untuk ditelusuri	27.00	42.25
5	Jumlah tugas persis sama/ Indikasi Nyontek	15.80	10.50
6	Jumlah tugas persis sama/ Indikasi diskusi	15.40	24.50

Perbandingan persentase mahasiswa yang terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar melalui mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan pada Siklus I dan Siklus II Tabel 10, seperti Grafik 9





Grafik 9. Rata-rata Persentase Keterlibatan Mahasiswa dalam Setiap Diskriptor Aktivitas Belajar Melalui Mengerjakan Tugas Terstruktur yang Diberikan Siklus I dan Siklus II

Grafik 9 menunjukkan rata-rata mahasiswa terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar melalui mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan sudah hampir memuaskan. Keterlibatan mahasiswa yang belum memuaskan adalah dalam aktivitas menuliskan logika pemecahan masalah dan inovasi dan kreativitas membuat program, khususnya dalam keberagaman diagram alir, kesuaian dengan algoritma dengan pengkodean dalam bahasa Pascal dan aktivitas membenarkan sintaks pemrograman dengan bahasa Pascal.

Pada aktivitas membuat algoritma, terlihat bahwa orisinal algoritma yang dibuat mahasiswa masih diragukan, hal ditandai banyaknya algoritma dan diagram alir dibuat mahasiswa persis sama salah dan benarnya, termasuk cara penulisan. Sungguhpun demikian secara umum ada peningkatan keterlibatan persentase mahasiswa terlibat dalam setiap diskriptor aktivitas belajar melalui mengerjakan tugas terstruktur yang diberikan dari siklus I ke siklus II. Pada diskriptor aktivitas membuat program atau pengkodean dengan bahasa Pascal

banyak ditemukan program yang dibuat tidak sesuai dengan algoritmanya. Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa tidak mengerti dengan apa yang mereka pelajari dari referensi atau hand out. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas mahasiswa membaca keterangan yang tertulis dibawah diagram alir yang dibuat adalah kurang. Hal yang perlu mendapat memperhatikan adalah masih tinggi persentase mahasiswa membuat tugas terstruktur dengan indikasi menyotek tugas dari teman. Kondisi yang hampir sama terjadi pada pertemuan ke-1 terulang kembali pada tugas pertemuan ke-12. Hampir semua tugas yang dibuat mahasiswa persis sama salah dan benarnya. Hal ini memperkuat indikasi apabila tugas terstruktur tidak diperiksa dengan ketat, ada kesan mahasiswa membuat tugas asal siap dan dapat dikumpulkan. Pada pelaksanaan perkuliahan pada pertemuan ke-9 sampai dengan pertemuan ke-11 tugas tidak diperiksa tepat waktu oleh dosen, seperti yang dilakukan pada pertemuan ke-2 sampai dengan pertemuan ke-8. Kenyataan ini menandakan bahwa mahasiswa akan belajar dengan baik, apabila dosen juga menerapkan aturan yang ketat dan memeriksa tugas yang dikumpulkan mahasiswa setiap minggunya.

#### **4). Analisa terhadap hasil belajar**

Skor hasil belajar mahasiswa setelah proses pembelajaran dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma yang diperoleh berdasarkan tes 6 item soal essay untuk siklus I dan tes 6 item soal essay untuk siklus II. Berdasarkan analisa skor hasil belajar, ternyata 40% mahasiswa mendapat skor lebih besar dari 65, hal ini menunjukkan bahwa 40% mahasiswa tuntas dalam belajar mata kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer (mendapat nilai A dan B), baik untuk siklus I maupun untuk siklus II. Nilai rata-rata mahasiswa lulus dengan nilai C. Skor rata-rata siklus II lebih besar dari rata-rata skor siklus I (59,74 menjadi 60,60), sedangkan skor tertinggi naik dari 90 menjadi 97; dan skor terendah naik 15 menjadi 25,00. Rendahnya peningkatan hasil belajar mahasiswa dari siklus I ke siklus II menandakan pembelajaran dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma belum dapat diterapkan pada mata kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer di Jurusan Fisika FMIPA UNP. Penerapan selanjutnya perlu dilakukan penyempurnaan dan perbaikan pada strategi penerapannya.

Kemungkinan penyebab peningkatan skor rata-rata hasil belajar mahasiswa dari siklus I ke siklus II rendah adalah pada siklus II, tutorial pada saat praktikum tidak dilaksanakan lagi, sehingga kedisiplinan mahasiswa mengerjakan tugas tidak terpantau lagi dengan segera. Tidak adanya tutorial terhadap tugas terstruktur yang dibuat pada saat praktikum menyebabkan banyak mahasiswa membuat tugas dengan cara menyontek tugas terstruktur teman, seperti terlihat jelas pada tugas menyontek pertemuan ke-12.

#### 5). Pembahasan terhadap jawaban angket

Berdasarkan pendapat mahasiswa yang diperoleh melalui angket dapat diberikan pembahasan sebagai berikut; Pertama, yang berhubungan dengan komponen-komponen perkuliahan seperti modul perkuliahan dan modul praktikum, dimana modul yang dirancang masih perlu diperbaiki. Modul perlu mendapat revisi sehubungan dengan kalimat dan tata saji materi.

Kedua, pelaksanaan perkuliahan perlu dijelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan penyajian materi harus sistematis. Maksudnya disini adalah tujuan pembelajaran harus disampaikan secara tegas pada awal pembelajaran. Selama penelitian dilaksanakan tujuan pembelajaran disampaikan secara lisan, dan kadang-kadang disampaikan pada setiap step pembelajaran, sehingga terkesan penyampaian materi tidak sistematis. Kedepan ini mungkin perlu diperbaiki dan disempurnakan.

Ketiga, permasalahan dalam membangun konsep pemrograman dengan komputer dalam penyelesaian permasalahan yang ditemui mahasiswa, masih perlu ditingkatkan karena masih banyak mahasiswa yang perlu mendapat bimbingan dengan baik, terutama untuk mahasiswa yang lambat dalam belajar pada materi pembuatan algoritma.

Berdasarkan analisa data dapat dikatakan bahwa pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma belum dapat memberikan dampak yang besar terhadap aktivitas belajar mahasiswa dalam mata kuliah Dasar-dasar Pemrograman Komputer di Jurusan Fisika FMIPA UNP pada semester Juli-Desember 2007. Secara kajian teoritis diketahui bahwa penggunaan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma sangat menuntut partisipasi aktif dari mahasiswa dalam membangun pengetahuannya.

Dalam pedekatan ini mahasiswa harus terlibat membangun algoritma, mencoba memecahkan masalah secara sistimatis dan runut, dan mengerjakan tugas yang diberikan dengan menggunakan referensi lain, selain dari handout yang diberikan. Seharusnya mahasiswa menggunakan handout yang diberikan sebagai pendoman, bukan sebagai satu-satunya referensi untuk belajar. Berdasarkan catatan lapangan sebagian besar mahasiswa menggunakan handout sebagai satu-satu bahan untuk belajar.

Masih banyak mahasiswa yang mengatakan bahwa dosen tidak menyampaikan tujuan pembelajaran, mengindikasikan bahwa aktivitas mahasiswa membaca hand out dan modul praktikum masih rendah. Buktinya adalah mahasiswa tidak mengetahui tujuan pembelajaran, walaupun tujuan pembelajaran di kelas atau tujuan pembelajaran melalui praktikum telah dituliskan pada setiap hando out dan pada setiap modul modul praktikum.

## BAB V PENUTUP



### A. Simpulan

Berdasarkan analisa data, hasil pengamatan dan evaluasi hasil belajar beserta angket yang diberikan dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *constructivism teaching and learning* berdasarkan algoritma pada dalam mata kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer di Jurusan Fisika FMIPA UNP pada semester Juli-Desember 2007 dapat :

1. Meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa memformulasikan permasalahan fisika dan berpikir secara runut untuk pemograman komputer
2. Meningkatkan aktivitas mahasiswa mendiagnosa kesalahan dan disiplin dalam mentaati azas-azas pemograman computer.
3. Meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa melalui praktikum di laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fiska FMIPA UNP
4. Meningkatkan aktivitas mahasiswa dalam berdiskusi
5. Meningkatkan ketuntasan belajar mahasiswa mata kuliah Dasar-dasar Pemograman Komputer
6. tetapi belum dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa mengerjakan tugas terstruktur secara mandiri.

### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Tugas terstruktur yang diberikan sebaiknya diperiksa dan dikembalikan dengan kepada mahasiswa dengan memberi komentar. Tugas terstruktur dan tugas pendahuluan sebaiknya dapat mendorong mahasiswa aktif membangun pengetahuan sendiri. Oleh sebab itu tugas yang diberikan sebaiknya bervariasi, tidak sama untuk semua mahasiswa.
2. Secara teoritis penggunaan pendekatan *constructivist teaching and learning* berbasis algoritma diharapkan mahasiswa berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran, sehingga mahasiswa dapat mencoba memecahkan masalah dengan

menggunakan algoritma, bekerja aktif dalam kelompok, tidak suku menyontek pekerjaan orang lain, membuat pengkodean dalam bahasa Pascal berdasarkan algoritma dan diagram alir yang telah dibuat, menjadikan tugas terstruktur sebagai panduan untuk melaksanakan praktikum. Untuk itu perlu dipikirkan strategi lain yang lebih mampu mengoptimalkan aktivitas belajar mahasiswa.

3. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas yang lebih mengutamakan dampak perlakuan terhadap aktivitas belajar mahasiswa. Pendekatan *constructivist teaching and learning* berbasis algoritma ini dapat diterapkan pada penelitian desain lain seperti eksperimen untuk menyelidiki pengaruh pendekatan *constructivist teaching and learning* berbasis algoritma terhadap hasil belajar mahasiswa.
4. Hendaknya sebelum penelitian dilaksanakan semua perangkat pembelajaran seperti handout, modul sudah siap pakai, dan diperbaiki saat perkuliahan berlangsung bila diperlukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dirjen Dikti, 1996/1997, *Pedoman Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas*, Jakarta.
- Free Online Dictionary, Thesaurus and Encyclopedia.htm, '*The Canadian Classification Dictionary of Occupations' Life*
- Gray, Audry, 1997, *Constructivist Teaching and Learning*, SSTA Research Centre, [www.ssta.sk.ca](http://www.ssta.sk.ca)
- Glencoe McGraw-Hill, *Performance Assessment in the Science Classroom*, McGraw-Hill, New York
- Hornby, A.S., (1989), *Oxford Advanced Learner Dictionary*, New Edition. Oxford University Press. New York
- Kelly dan Crawford : 1996, *Student's Interaction With Computer Representation, Analysis of Discourse in Laboratory Groups*, Journal of Research Science Teaching, Vol 33 No.7 1
- Lee, O and Sandra H. F, Frank X.S , 1995, **Science Knowledge and Cognitive Strategy Use among Culturally and Linguistically Diverse Students**, Journal of Research Science Teaching, Vol 32 No.08
- Moussiaux dan Norman (2007),
- Muhammad, Rashid bin ,2007, *Deisign and Analysis of Computers Algorithms*, [www.personal.kent.edu/Algorithms.html](http://www.personal.kent.edu/Algorithms.html).
- Needham (1987), <http://maktab.virtualave.net/konstruktivisme.html>
- Niaz, M, 1995, **Cognitive Conflict as Teaching Strategy in Solving Chemistry Problems : A Dialectic-Constructivist Perspective**, Journal of Research Science Teaching, Vol 32 No.9
- Poedjawijatna, 1980, *Logika Filsafat Berfikir*, Gramedia, Jakarta
- Suriasumantri, Jujun.S, 1984, *Filsafat Ilmu*, Sinar Harapan, Jakarta.
- Susila, I. Nyoman ,1993, *Dasar-Dasar Metoda Numerik*, Depdikbud, Dirjen Dikti, 1993
- Spepardson, D.P, Elizabeth B.M, A.M. Kennard-McClelland, 1994, *The Impact of a Science Demonstration on Children's Understanding of Air Pressure*, Journal of Research Science Teaching, Vol 31 No.3
- Wilson, James W., Maria L. Fernandez, and Nelda Hadaway, 2004, *Mathematical Problem Solving*, Department of Mathematics Education, the University of Georgia
- Savery, J dan Duffy, T. , (1996), *Problem Base Learning: An Instructional Model and Its Constructivism Framework. In B. Wilson (ed). Constructivism learning environment Case studies in intruactional design (49-61)*, Educational Technology Publication
- Maricopa community colleges, How do People Solve Problems:** a project of the Maricopa center for learning and instruction; <http://www.mcli.dist.maricopa.edu/pbl/ubuystudent/how.html>

## Lampiran I : Silabus Perkuliahan



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
**JURUSAN FISIKA**

JL. PROF DR. HAMKA, KAMPUS AIR TAWAR PADANG  
TELP. (0751) 51260 PES. 273, 57420, EXT 109, FAX (0751) 55628

---

### SILABUS MATA KULIAH (RENCANA SATU SEMESTER)

#### A. INFORMASI UMUM

Fakultas	: FMIPA
Jurusan /Program Studi	: Fisika/ Fisika
Matakuliah	: Dasar-Dasar Pemrograman Komputer
Kode Matakuliah	
Jumlah SKS	: 3 SKS
Tempat/Ruang Kuliah	: Sesuai jadwal
Waktu Kuliah	: Sesuai Jadwal
Tempat Konsultasi	: Labor Komputasi
Dosen Pembina	: Tim Fisika Komputasi

#### B. Deskripsi Mata Kuliah

##### 1. Kedudukan matakuliah

Matakuliah ini termasuk pada kelompok Matakuliah Keilmuan dan Ketrampilan (MKK), Kedudukan mata kuliah ini diantara mata kuliah lain adalah sebagai perkakas dalam memecahkan permasalahan fisika.

kompetensi yang hendak dicapai:

- a. Kompetensi utama  
Memiliki kemampuan dalam menyelesaikan berbagai masalah kompleks yang dapat dirunut dari persoalan Fisika dengan bantuan PC (personal Computer) dan fasilitas pendukungnya berupa bahasa pemrograman Turbo Pascal
- b. Kompetensi pendukung  
Memiliki kemampuan analisis dan logika numerik dalam memecahkan persoalan fisika yang dihadapi.
- c. Kompetensi lain yang bersifat khusus dan gayut dengan kompetensi utama  
Memiliki kemampuan dalam menginstal software

##### 2. Sinopsis matakuliah

- a. Membicarakan Sistem Operasi
- b. Algoritma dan Diagram Alir



- c. Pemrograman Dasar dengan Bahasa Pascal.
  - d. Pemrograman Grafik dan Animasi Dasar Konsep-konsep Fisika
3. Standar kompetensi
- a. Mahasiswa mampu merumuskan teknik-teknik pemrograman yang bekerja dalam MS\_WINDOWS.
  - b. Mahasiswa mampu membuat program menggunakan bahasa turbo Pascal.
  - c. Mahasiswa mampu memahami berbagai pengertian dasar dalam pemrograman yang berorientasi object.
4. Prasyarat
- a. Telah/sedang mengikuti Mata Kuliah Fisika Dasar I dan II
  - b. Telah/Sedang Mengikuti Mata Kuliah Matematika Dasar I dan II

### C. Kepustakaan

- 1. Wajib
  - a. Abdul kadir, Pemrograman Dasar Turbo Pascal, Edisi Ketiga, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta, 1993.
  - b. Jogianto H.M, Teori Dan Aplikasi Program Komputer Bahasa Pascal, Jilid I, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta, 1994.
- 2. Anjuran
  - c. Hartono Partoharsodjo, Tuntutan Praktis Pemakaian PC DOS/MS DOS 6.0, Penerbit PT Elek Media Komputindo, Jakarta, 1993.
  - d. I Nyoman Susila, Dasar-Dasar Metoda Numerik, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta, 1993.

### D. Sistem Penilaian

Penilaian dilakukan untuk ranah kognitif, psikomotor dan afektif.

- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| 1. Ujian Semester             | = 20%  |
| 2. Ujian Mid Semester         | = 20%  |
| 3. Ujian pratikum             | = 20 % |
| 4. Tugas                      | = 10%  |
| 5. Aktifitas aspek kognitif   | = 10 % |
| 6. Aktifitas aspek afektif    | = 10 % |
| 7. Aktifitas aspek psikomotor | = 10 % |

- Format penilaian untuk aktifitas aspek kognitif:

No	Nama	Aspek yang dinilai			
		Bertanya	Menjawab	Menyampaikan pendapat	menyimpulkan

- Format penilaian untuk aspek afektif :

No	Nama	Aspek yang dinilai					
		Kehadiran	Kejujuran	Mau menanggapi	Menghargai (diskusi)	Kerjasama	Hormat ada dosen

E. Uraian Kompetensi Dasar, Materi Pokok, Indikator

Minggu ke-	Kompetensi Dasar	Indikator	Pengalaman Belajar	Materi Pokok dan Uraian Materi Pokok	Alokasi Waktu	Sumber/Bahan Bacaan
1	2	3	4	5	6	7
I	Memahami cara mengoperasikan komputer	Bisa memakai komputer	a. Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar b. Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal	a. Pendahuluan b. Perangkat Keras dan Lunak Komputer c. Sistem Operasi	Teori : 3 X 50	Anjuran 1, hal 5-79.
II	Mengetahui pemakaian perangkat lunak dan struktur bahasa pemrograman turbo pascal	Bisa memanfaatkan komputer untuk membuat program aplikasi sederhana	a. Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar b. Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal	a. Aras Perangkat Lunak b. Pengetahuan Program Aplikasi c. Bahasa Pemrograman d. Algoritma dan diagram Alir e. Tipe Data	Teori : 3 X 50	Wajib a. hal : 1-14 Wajib b. hal : 8-16
III	Mampu membuat program sederhana	Menghasilkan program eplikasi sederhana	a. Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar b. Menggunakan komputer untuk merancang program c. Praktikum pembuatan program latihan 1	Pengenalan Editor Turbo Pascal 1. Judul Program 2. Bagian Deklarasi 3. Bagian Pernyataan 4. Tanda Operasi Aritmatika 5. Logika Pemrograman dan kesalahan sintaks pada Turbo Pascal. 6. Pemroraman Hukum Newton Tentang Gerak Sederhana.	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Wajib a. hal 15-24 Wajib b. hal 37-69

1	2	3	4	5	6	7
IV	Mampu membuat program menggunakan perintah iterasi	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah iterasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar</li> <li>b. Menggunakan komputer untuk merancang program</li> <li>c. Praktikum pembuatan program latihan 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Input dan Output Program</li> <li>2. Pengulangan (Iterasi) <ul style="list-style-type: none"> <li>1. For ... To...Do</li> <li>2. For...DownTo... Do</li> <li>3. While... Do</li> <li>4. Repeat..... Until</li> </ul> </li> <li>3. Mengontrol Aliran Program</li> </ul>	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Wajib a. hal 15-24 Wajib b. hal 87-115
V	Mampu membuat program menggunakan perintah penyeleksian kondisi	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah penyeleksian kondisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar</li> <li>b. Menggunakan komputer untuk merancang program</li> <li>c. Praktikum pembuatan program latihan 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penyeleksian Kondisi <ul style="list-style-type: none"> <li>1. If..Then</li> <li>2. Case.. Of</li> </ul> </li> <li>b. Pemrograman Penjumlahan Bilangan</li> <li>c. Pemrograman Volume dan Luas Kulit Benda</li> <li>d. Pemrograman Kuat Medan Pada Kulit Konduktor Bola.</li> </ul>	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Wajib a. hal : 45-60 Wajib b. hal : 147- 177
VI	Mampu membuat program menggunakan perintah prosedur dan fungsi sederhana	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah prosedur dan fungsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar</li> <li>b. Menggunakan komputer untuk merancang program</li> <li>c. Praktikum pembuatan program latihan 4</li> </ul>	Program Pembantu <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Procedure</li> <li>b. Function</li> <li>c. Parameter (Argumen)</li> </ul>	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Wajib a. hal : 139- 150 Wajib b. hal : 233- 320

				5	6	7
VII	Mampu membuat program menggunakan perintah pembantu beda file dan penggunaan parameter nilai dan variabel	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah prosedur dan fungsi menggunakan parameter nilai dan beda file	A. Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar B. Menggunakan komputer untuk merancang program C. Praktikum pembuatan program latihan 5	A. Rekursi B. Program Pembantu Beda File C. Parameter Nilai dan Parameter Variabel dan Global	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Wajib a. hal : 139-150 Wajib b. hal : 233-320
VIII				MID SEMESTER		
IX	Mampu membuat program menggunakan perintah array satu dimensi	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah array satu dimensi	a. Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar b. Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal c. Praktikum pembuatan program latihan 6	Pemograman Berindeks A. Array Satu Dimensi B. Array Karakter (String) C. Program Pengurutan Data D. Program Permainan String E. Program Mengolah Nilai Siswa	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Wajib a. hal : 87-95 Wajib b. hal : 329-380
X	Mampu membuat program menggunakan perintah array dua dimensi	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah array 2 dimensi	Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal Praktikum pembuatan program latihan 7	F. Array Dua Dimensi G. Pemrograman Operasi Dasar Matrik H. Pembuatan Berkas Data (File). I. Pembuatan Rekord. J. Lanjutan Program Mengolah Nilai Siswa	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Wajib a. hal : 90-120 Wajib b. hal : 329-380

1	2	3	4	5	6	7
XI	Mampu membuat program menggunakan perintah dasar grafik	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah grafik	Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal Praktikum pembuatan program latihan 8	Pemrograman Grafik A. Mode Teks dan Mode Grafik B. Membuka dan Menutup Grafik C. Perintah-perintah Dasar Pembuatan Grafik	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Wajib a. hal : 287-298 Wajib b. hal : 525-546
XII	Mampu membuat program menggunakan perintah grafik lanjutan	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah grafik permainan warna	Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal Praktikum pembuatan program latihan 9	D. Kooordinat Layar dan Transformasi Kooordinat E. Animasi dengan Permainan Warna F. Pemrograman Grafik Fungsi G. Pemrograman Gerak Pada Bidang	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Wajib a. hal : 299-310 Wajib b. hal : 547-595
XIII	Mampu membuat program menggunakan perintah animasi dan simulasi	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah untuk animasi dan simulasi	Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal Praktikum pembuatan program latihan 10	Animasi dan Pemrograman Grafik dengan Pointer a. Gerakan Bolak-balik di Layar b. Animasi Secara Random c. Pemrograman Grafik dengan Pointer	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Semua buku sumber yang berhubungan

1	2	3	4	5	6	7
XIV	Menghasilkan program animasi dan simulasi	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah untuk animasi dan simulasi	Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal Praktikum pembuatan program latihan 11	Rancangan Program Terpadu	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Semua buku sumber yang berhubungan
XV	Menghasilkan program animasi dan simulasi	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah untuk animasi dan simulasi	Menggali informasi dari tugas membaca, mendengar Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal Praktikum pembuatan program lanjutan latihan 11	Rancangan Program Terpadu	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Semua . buku sumber yang berhubungan
XVI	Menghasilkan program animasi dan simulasi	Menghasilkan program aplikasi menggunakan perintah untuk animasi dan simulasi	Menggali informasi dari tugas membaca. mendengar Menggunakan komputer untuk mengaplikasikan tampilan program Turbo Pascal Praktikum pembuatan program lanjutan latihan 11	Review Rancangan Program	Teori : 3x 50 Prak : 2 x 50	Semua buku sumber yang berhubungan

**Lampiran 2 : Lembaran Observasi untuk mengamati aktivitas mahasiswa  
dalam pembelajaran secara teoritis di kelas**

Tanggal: \_\_\_\_\_ Jam : \_\_\_\_\_

No.	Nama Mahasiswa	Aktivitas menyelesaikan masalah				Aktivitas dalam berdiskusi				Jumlah Mahasiswa mempresentasikan hasil Diskusi kedepan
		mendefinisikan masalah	rumus/formulasi membuat	membaca algoritma/diagram	menggunakan algoritma	mendiskusikan algoritma yang diberikan	kesungguhan dalam diskusi	memberikan pendapat	menerima pendapat anggota diskusi	
1	Mustika Hayati									
2	Delfiati									
3	Desi Warni									
4	Nova Sarli									
5	Iing Rika Yanti									
6	Silvi Trisna									
7	Yenti Gustia									
8	Popi Maryati									
9	Wangi Nirmala									
10	Novi Yanti									
11	Yulia Hamdani									
12	Bestia Irfana Putri									
13	Wati M									
14	Wiwik Gusriwita									
15	Wahyuni Satria Dewi									
16	Gusyelli Susanti									
17	Nora Kartika									
18	Desi Novita Sari									
19	Reza Kurnia Sari									
20	Sofia Trisni									
21	Rahmi Susanti Basnur									
22	Arsy Resmayuni									
23	Nurrahmayati									
24	Lisa Familia Sari									
25	Marina Pera Karnila									
26	Siska Elya Afrivera									
27	Iis Rinsiyah									
28	Emiliannur									
29	Syahyunita									
30	Silfia Karlina									
31	Zalvida Marta									
32	Sara Yudistia Zega									
33	Sefria Deswita									
34	Rahma Yuni									
35	Nino Addriani									
36	Rahmi Khalida									
37	Demais Tihara M									
38	Irma Suryani									
39	Meri Satria									
40	Hiflan Nafis									
41	Renol Afrizon									
42	Shinta Antar Kasuma									
43	Rio Anshari									
44	Aida Desniati									
45	Rika Sisfi Yermafita									

Observer



**Lampiran 3 : Lembaran Observasi untuk mengamati aktivitas mahasiswa pada pembelajaran melalui praktikum di laboratorium Fisika Komputasi FMIPA UNP**

Tanggal:

Jam :

No.	Nama Mahasiswa	Aktivitas membuat program pada komputer			Aktivitas menganalisa kesalahan			Aktivitas memodifikasi program			% selesai praktikum		
		mengganti tipe data	mengganti sintaks	menggunakan algoritma	menemukan kesalahan sintaks	menemukan kesalahan logika	menbetulkan kesalahan	Ketepatan menggunakan tipe data	Ketepatan menggunakan sintaks	Kemudahan program ditelusuri	Kecil dari 50%	50% - 80%	Besar dari 80%
1	Mustika Hayati												
2	Delfiati												
3	Desi Warni												
4	Nova Sarli												
5	ling Rika Yanti												
6	Silvi Trisna												
7	Yenti Gustia												
8	Popi Maryati												
9	Wangi Nirmala												
10	Novi Yanti												
11	Yulia Hamdani												
12	Bestia Irfana Putri												
13	Wati M												
14	Wiwik Gusriwita												
15	Wahyuni Satria Dewi												
16	Gusyelli Susanti												
17	Nora Kartika												
18	Desi Novita Sari												
19	Reza Kurnia Sari												
20	Sofia Trisni												
21	Rahmi Susanti Basnur												
22	Arsy Resmayuni												
23	Nurrahmayati												
24	Lisa Familia Sari												
25	Marina Pera Karnila												
26	Siska Elya Afrivera												
27	Iis Rinsiyah												
28	Emiliannur												
29	Syahyunita												
30	Silfia Karlina												
31	Zalvida Marta												
32	Sara Yudistia Zega												
33	Sefria Deswita												
34	Rahma Yuni												
35	Nino Addriani												
36	Rahmi Khalida												
37	Demais Tihara M												
38	Irma Suryani												
39	Meri Satria												
40	Hiflan Nafis												
41	Renol Afrizon												
42	Shinta Antar Kasuma												
43	Rio Anshari												
44	Aida Desniati												
45	Rika Sisfi Yermafita												

Observer

Lampiran 4 : Lembaran Observasi pengerjaan tugas terstruktur

Tanggal: Kamis

Jam :

2

7-

9-

10

No.	Nama Mahasiswa	Membuat algoritma program			Menuliskan logika pemecahan masalah			Inovasi & kreativitas membuat algoritma			Membuat program/ pengkodean				Cara membuat	
		Sistematika algoritma	kerapian penulisan	orisinalitas karya	sistematika berpikir	kemudahan dipahami	saling keterkaitan	Keberagaman	Fleksibel	Kesederhanaan dan mudah ditelusuri	Pgunaan tipe data	Pgunaan sintaks	Mudah ditelusuri algoritma	Kesuaran dengan algoritma	diskusi	nyontek
1	Mustika Hayati															
2	Delfiati															
3	Desi Wami															
4	Nova Sari															
5	ling Rika Yanti															
6	Silvi Trisna															
7	Yenti Gustia															
8	Popi Maryati															
9	Wangi Nirmala															
10	Novi Yanti															
11	Yulia Hamdani															
12	Bestia Irfana Putri															
13	Wati M															
14	Wiwik Gusriwita															
15	Wahyuni Satria Dewi															
16	Gusyelli Susanti															
17	Nora Kartika															
18	Desi Novita Sari															
19	Reza Kurnia Sari															
20	Sofia Trisni															
21	Rahmi Susanti Basnur															
22	Arsy Resmayuni															
23	Nurrahmayati															
24	Lisa Femilia Sari															
25	Marina Pera Karnila															
26	Siska Elya Afrivera															
27	Iis Rinsiyah															
28	Emiliannur															
29	Syahyunita															
30	Silfia Karlina															
31	Zalvida Marta															
32	Sara Yudistia Zega															
33	Sefria Deswita															
34	Rahma Yuni															
35	Nino Addriani															
36	Rahmi Khalida															
37	Demais Tihara M															
38	Irma Suryani															
39	Meri Satria															
40	Hiflan Nafis															
41	Renol Afrizon															
42	Shinta Antar Kasuma															
43	Rio Anshari															
44	Aida Desniati															
45	Rika Sisfi Yermafita															

## ANGKET

**PETUNJUK!**

Berikut ini adalah beberapa pernyataan yang berhubungan dengan “Perkuliahan Dasar-dasar Pemrograman” pada semester Juli-Desember 2007. Tugas anda adalah memberi pernyataan sesuai dengan kenyataan yang anda rasakan selama perkuliahan.

Dalam mengisi angket ini, sdr tidak perlu takut karena kami tidak mencantumkan identitas sdr dan tidak berpengaruh terhadap evaluasi akhir matakuliah ini.

Dalam menjawab setiap butir pernyataan berilah tanda CEK (V) pada kotak alternatif jawaban.

Pilihlah :

SS : jika SANGAT SETUJU ( 76 % - 100 % )

S : jika SETUJU ( 51 % - 75 % )

TS : jika TIDAK SETUJU ( 26 % - 50 % )

STS : jika SANGAT TIDAK SETUJU ( 0 % - 25 % )

PERNYATAAN	ALTERNATIF JAWABAN			
	STS	TS	S	SS
1. Dalam setiap pertemuan, dosen selalu memberikan modul untuk bahan pembelajaran di dalam kelas.				
2. Tujuan Pembelajaran dalam modul sudah sesuai dengan uraian materi				
3. Dalam setiap modul diberikan algoritma sebagai landasan dalam merancang program komputer.				
4. Modul yang diberikan oleh dosen mudah dipahami dan diaplikasikan.				
5. Setiap modul selalu ada tugas dan latihan yang harus dikerjakan di rumah dan dipraktekkan.				
6. Sebelum perkuliahan, dosen selalu menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam setiap pertemuan.				
7. Dalam perkuliahan, dosen selalu menggunakan media (infokus) untuk mempermudah pemahaman dalam bahasa program				
8. Dalam perkuliahan, dosen selalu memanfaatkan waktu dalam KBM dengan baik.				
9. Dalam perkuliahan, dosen selalu menyajikan materi dengan sistimatis.				
10. Dalam perkuliahan, dosen selalu memotivasi siswa dengan memberi award (penghargaan) setiap kesempatan.				

11. Dalam membangun konsep pemrograman, dosen selalu memberikan langkah-langkah yang mudah dipahami.				
12. Dosen selalu memberikan permasalahan fisika untuk membangun konsep pemrograman.				
13. Dalam perkuliahan, dosen selalu memberikan permasalahan dari yang sederhana sampai yang sulit untuk dirancang konsep programnya.				
14. Setiap permasalahan yang ditemui mahasiswa, dosen selalu memberi bimbingan dengan baik.				
15. Dalam perkuliahan, dosen selalu mengevaluasi setiap kegiatan mahasiswa dalam membangun konsep program melalui tugas di rumah.				
16. Dalam perkuliahan, dosen selalu memulai dengan algoritma untuk membangun konsep programan dengan komputer.				
17. Kadang-kadang dosen membangun konsep pemrograman melalui permasalahan yang diungkapkan.				
18. Dalam perkuliahan, dosen selalu meminta mahasiswa membuat algoritma dari permasalahan yang diberikan.				
19. Sebagian besar dari mahasiswa sulit untuk merancang algoritma dari permasalahan yang diberikan.				
20. Saya rasa, algoritma ini sangat cocok untuk diberikan kepada mahasiswa dalam merancang program.				
21. Modul praktikum yang diberikan materinya cukup banyak sehingga tidak bisa diselesaikan selama 2 jam pertemuan.				
22. Modul praktikum yang diberikan mudah dipahami dan sangat komunikatif.				
23. Materi yang dikerjakan dalam praktikum sesuai dengan materi yang diajarkan dalam kelas.				
24. Mahasiswa sangat sulit menambah jadwal praktikum di luar jadwal yang sudah ditentukan.				
25. Dalam praktikum, mahasiswa dibimbing oleh asisten mahasiswa dan dosen matakuliah.				
26. Sebaiknya untuk perkuliahan masa datang sama seperti yang dilakukan sekarang				
27. Untuk perkuliahan masa datang, pengetahuan algoritma pemrograman tetap diajarkan karena sangat bermanfaat dalam merancang program.				
28. Tugas-tugas yang dikerjakan mahasiswa di rumah supaya tetap dilakukan evaluasi untuk setiap kali pertemuan.				
29. Jadwal praktikum sebaiknya dijadwalkan setelah perkuliahan teori di dalam kelas				
30. Modul-modul yang diberikan sebaiknya dijilid dengan rapi.				

**Berilah saran-saran anda untuk perbaikan perkuliahan “Dasar-dasar Pemrograman di masa mendatang :**

1...

2...

3...

**Berilah komentar anda kalau ada kekurangan selama anda belajar matakuliah ini:**

1.....

2....

3.....

## Lampiran 6: Analisis Data Melalui Angket

### Hasil Analisa Angket untuk Mahasiswa Proses Pembelajaran

PERNYATAAN	PENDAPAT MAHASISWA	
	<50 %	=>50 %
1. Dalam setiap pertemuan, dosen selalu memberikan modul untuk bahan pembelajaran di dalam kelas.	8 %	92 %
2. Tujuan Pembelajaran dalam modul sudah sesuai dengan uraian materi	3 %	97 %
3. Dalam setiap modul diberikan algoritma sebagai landasan dalam merancang program komputer.	8 %	92 %
4. Modul yang diberikan oleh dosen mudah dipahami dan diaplikasikan.	43 %	57 %
5. Setiap modul selalu ada tugas dan latihan yang harus dikerjakan di rumah dan dipraktekkan.	11 %	89 %
6. Sebelum perkuliahan, dosen selalu menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam setiap pertemuan.	11 %	89 %
7. Dalam perkuliahan, dosen selalu menggunakan media (infokus) untuk mempermudah pemahaman dalam bahasa program	3 %	97 %
8. Dalam perkuliahan, dosen selalu memanfaatkan waktu dalam KBM dengan baik.	5 %	95 %
9. Dalam perkuliahan, dosen selalu menyajikan materi dengan sistimatis.	11 %	89 %
10. Dalam proses pembelajaran, dosen selalu memotivasi siswa dengan memberi award (penghargaan) setiap kesempatan.	5 %	95 %
11. Dalam membangun konsep pemrograman, dosen selalu memberikan langkah-langkah yang mudah dipahami.	16 %	84 %
12. Dosen selalu memberikan permasalahan fisika untuk membangun konsep pemrograman.	5 %	95 %
13. Dalam perkuliahan, dosen selalu memberikan permasalahan dari yang sederhana sampai yang sulit untuk dirancang konsep programnya.	19 %	81 %
14. Setiap permasalahan yang ditemui mahasiswa, dosen selalu memberi bimbingan dengan baik.	24 %	76 %
15. Dalam perkuliahan, dosen selalu mengevaluasi setiap kegiatan mahasiswa dalam membangun konsep program melalui tugas di rumah.	16 %	84 %
16. Dalam perkuliahan, dosen selalu memulai dengan algoritma untuk membangun konsep programan dengan komputer.	14 %	86 %
17. Kadang-kadang dosen membangun konsep pemrograman melalui permasalahan yang diungkapkan.	8 %	92 %

18. Dalam perkuliahan, dosen selalu meminta mahasiswa membuat algoritma dari permasalahan yang diberikan.	3 %	97 %
19. Sebagaimana besar dari mahasiswa sulit untuk merancang algoritma dari permasalahan yang diberikan.	5 %	95 %
20. Saya rasa, algoritma ini sangat cocok untuk diberikan kepada mahasiswa dalam merancang program.	0 %	100 %
21. Modul praktikum yang diberikan materinya cukup banyak sehingga tidak bisa diselesaikan selama 2 jam pertemuan.	24 %	76 %
22. Modul praktikum yang diberikan mudah dipahami dan sangat komunikatif.	57 %	43 %
23. Materi yang dikerjakan dalam praktikum sesuai dengan materi yang diajarkan dalam kelas.	3 %	97 %
24. Mahasiswa sangat sulit menambah jadwal praktikum di luar jadwal yang sudah ditentukan.	16 %	84 %
25. Dalam praktikum, mahasiswa dibimbing oleh asisten mahasiswa dan dosen matakuliah.	0 %	100 %
26. Sebaiknya untuk perkuliahan masa datang sama seperti yang dilakukan sekarang	32 %	68 %
27. Untuk perkuliahan masa datang, pengetahuan algoritma pemrograman tetap diajarkan karena sangat bermanfaat dalam merancang program.	0 %	100 %
28. Tugas-tugas yang dikerjakan mahasiswa di rumah supaya tetap dilakukan evaluasi untuk setiap kali pertemuan.	3 %	97 %
29. Jadwal praktikum sebaiknya dijadwalkan setelah perkuliahan teori di dalam kelas	16 %	84 %
30. Modul-modul yang diberikan sebaiknya dijilid dengan rapi.	8 %	92 %

Lampiran 7: Soal tes untuk siklus I

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UJIAN TENGAH SEMESTER**

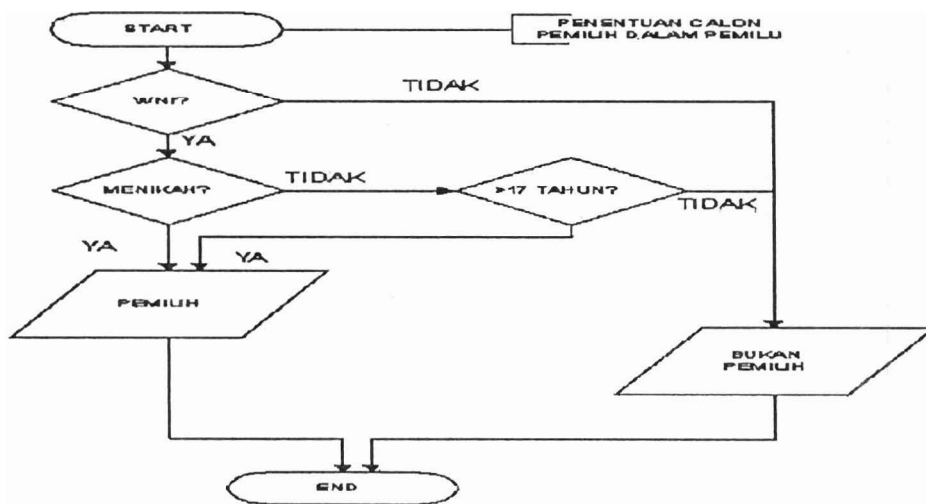
---

Mata Kuliah : Dasar-Dasar Pemograman Komputer  
Hari/Tanggal : Senin / 12 November 2007  
Waktu : 15.00 – 16.40  
Sifat Ujian : Buku Tertutup  
Dosen : 1. Drs. Akmam, M.Si  
2. Drs, Masril, M.Si

---

**Soal:**

1. Jelaskan bagian-bagian dari perangkat keras (hardware) komputersupaya computer berfungsi
2. Jelaskan dengan contoh fungsi dari kata simpan bahasa Pascal berikut:
  - a. Write/writeln
  - b. Read/Readln
  - c. Gotoxy
  - d. For .. to .. do
3. Jelaskan dengan contoh maksud dan cara memperbaiki kesalahan sintaks berikut:
  - a. Error 85 : “;” expected
  - b. Error 8 : Invalid For control variable
  - c. Error 89: “:=” expected identifier
  - d. Error 113 : Unknown identifier
4. Diagram alir adalah cara penyeleksian calon pemilih dalam suatu pemilihan umum, untuk sekali masukan.



Berdasarkan diagram alir di atas buatlah pseudocode dalam bahasa untuk menyeleksi 100 orang mendaft.

5. Buatlah diagram alir dan program dalam bahasa Pascal untuk mengitung  $C = \frac{\sum_{i=1}^N i}{N!}$



5. Buatlah diagram alir dan program dalam bahasa Pascal untuk menghitung  $C = \frac{\sum_{i=1}^N i}{N!}$
6. Sebuah kabel jalur kereta gantung sepanjang 600 m direntang diantara III menara dengan I menara penunjang ditengah-tengahnya. Kecepatan kereta gantung tersebut bergantung kepada posisinya pada kabel. Ketika kereta berada pada jarak 40 m dari menara kecepatannya  $vel = 0.625 + 0.12 d - 0.25 d^2 m / dt$  dan ketika kereta berada pada jarak  $> 40$  m dari **MENARA** kecepatannya  $vel = 5,425 + 0,175 d^2 m / dt$  dengan: d adalah jarak kereta ke menara terdekat. Buatlah algoritma atau diagram alir dan program dalam bahasa Pascal untuk mencetaklah Tabel jarak dari menara I dan kecepatan kereta yang bergerak dari menara I hingga ke III, setiap jarak 10 m. Cetak juga nomor menara yang dilewati kereta.

*Kejujuran Sukses Anda  
Selamat Bekerja Semoga Berhasil*

Lampiran 8: Soal Tes untuk Sikus II

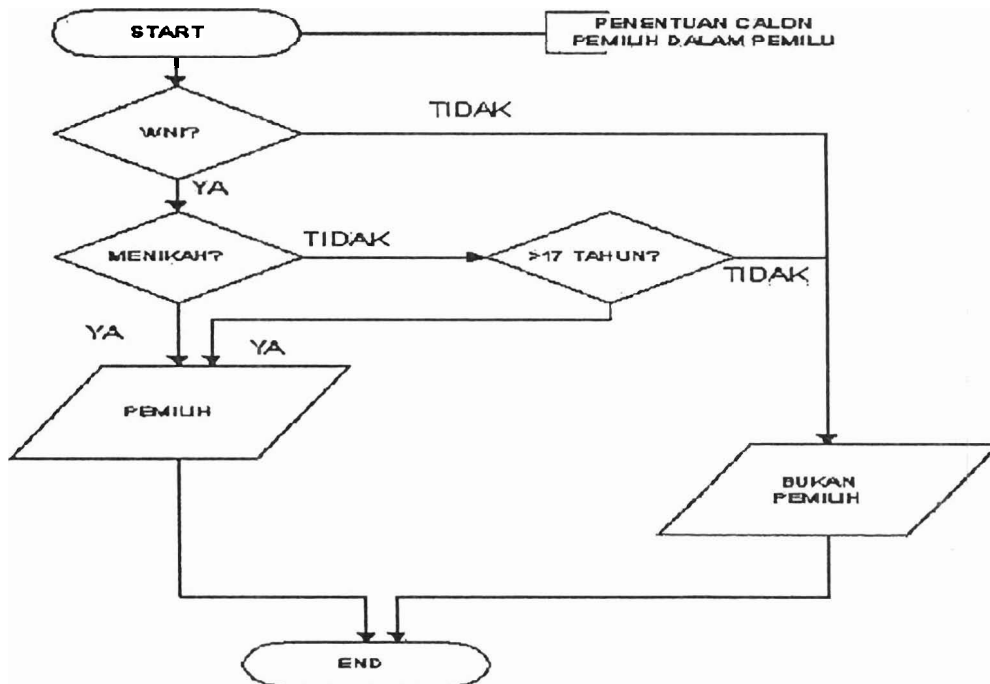
**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UJIAN AKHIR SEMESTER JULI-DESEMBER 2007**

Mata Kuliah : Dasar-Dasar Pemograman Komputer  
Hari/Tanggal : Senin / 14 Januari 2008  
Waktu : 15.15 – 17.15  
Sifat Ujian : Buku Tertutup  
Dosen : 1. Drs. Akmam, M.Si  
2. Drs, Masril, M.Si  
3. Fahrur Razi, S.Pd, M.Si

**I. Petunjuk : Kerjakan Soal yang termudah lebih dahulu.**

**II. Soal:**

- Jelaskan dengan contoh guna dan sintaks dari fungsi (kata simpan bahasa Pascal) berikut:  
a. PutImage      b. Ellipse      c.Rectangle      d. PieSlice      e. SetTextStyle
- Gambar berikut adalah diagram alir (flowchart) untuk syarat-syarat cara penyeleksian calon pemilih dalam suatu pemilihan umum, untuk sekali masukan.



Berdasarkan diagram alir di atas buatlah program (pengkodean dalam bahasa Pascal), eksekusi (*running*) program berhenti apabila pada bagian masukkan ditulis kata **habis** atau **HABIS**

- Buatlah diagram alir dan program dalam bahasa Pascal untuk mengitung  $C_r = \frac{\sum_{i=1}^N i^2}{(N-i)!}$

4. Buatlah program animasi yang menggambarkan gerakan bola (lingkaran) yang memantul secara vertikal (atas-bawah layer monitor), proses eksekusi berhenti apabila ditekan Tombol <Esc> atau #27 (karakter no. 27).
5. Buatlah algoritma atau diagram alir dan program (pengkodean dalam bahasa Pascal) untuk mengurutkan data angka dari yang terbesar ke yang terkecil dengan metoda *Bubble Sorting*
6. Buatlah gambaran dalam bentuk algoritma tentang Tugas Akhir Perkuliahan Dasar-dasar Pemrograman Komputer yang saudara buat.

*Kejujuran Sukses Anda  
Selamat Bekerja Semoga Berhasil*

Lampiran 9. Soal Ujian Praktikum

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UJIAN PRAKTIKUM SEMESTER JULI-DESEMBER 2007**

---

Mata Kuliah : Dasar-Dasar Pemrograman Komputer  
Hari/Tanggal/Waktu : Senin/ 21 Januari 2007/07.30 – 09.30  
Dosen : Drs. Akmam, M.Si, Drs. Masril, M.Si, Fahrur Rozi, S.Pd, M.Si

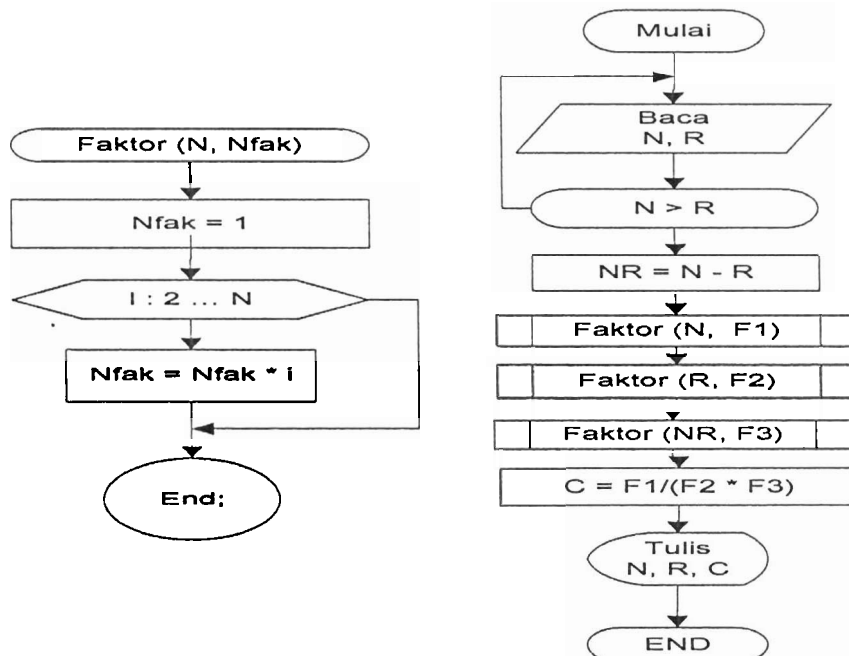
---

Petunjuk :

1. Pilihlah 2 nomor soal dari 3 soal yang tersedia sebagai soal UTAMA
2. Bila saudara masih punya waktu, kerjakan soal ketiga sebagai soal BONUS
3. BONUS diberikan apabila saudara dapat mengerjakan 75% dengan soal UTAMA

Soal:

1. Buatlah program untuk menghitung koefisien binomial  $C = \frac{N!}{R!(N-R)!}$  dengan menggunakan flowchart (diagram alir) berikut ini:



2. Buatlah program animasi dalam pengkodean bahasa Pascal, gerakan bola (lingkaran) yang memantul kiri – kanan dan atas-bawah layar monitor
3. Buatlah program dalam pengkodean bahasa Pascal, untuk melukiskan lintasan peluru yang dilemparkan dengan sudut elevasi (teta) dengan kecepatan awal (vo).  
Ketentuan:
  - a. Masukkan : teta dan vo
  - b. Keluaran : Lintasan peluru.

*Selamat Bekerja Semoga Sukses*  
*Bekerjalah dengan jujur*

Lampiran 9. Soal Ujian Praktikum

JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UJIAN PRAKTIKUM SEMESTER JULI-DESEMBER 2007

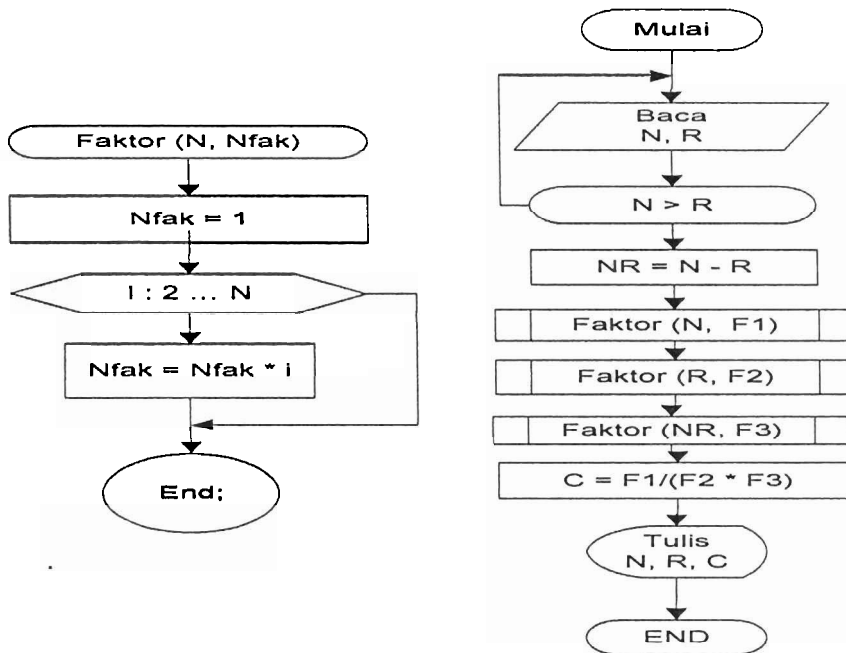
Mata Kuliah : Dasar-Dasar Pemrograman Komputer  
Hari/Tanggal/Waktu : Senin/ 21 Januari 2007/07.30 – 09.30  
Dosen : Drs. Akmam, M.Si, Drs. Masril, M.Si, Fahrur Rozi, S.Pd, M.Si

Petunjuk :

1. Pilihlah 2 nomor soal dari 3 soal yang tersedia sebagai soal UTAMA
2. Bila saudara masih punya waktu, kerjakan soal ketiga sebagai soal BONUS
3. BONUS diberikan apabila saudara dapat mengerjakan 75% dengan soal UTAMA

Soal:

1. Buatlah program untuk menghitung koefisien binomial  $C = \frac{N!}{R!(N-R)!}$  dengan menggunakan flowchart (diagram alir) berikut ini:



2. Buatlah program animasi dalam pengkodean bahasa Pascal, gerakan bola (lingkaran) yang memantul kiri – kanan dan atas-bawah layar monitor
3. Buatlah program dalam pengkodean bahasa Pascal, untuk melukiskan lintasan peluru yang dilemparkan dengan sudut elevasi (teta) dengan kecepatan awal (vo).  
Ketentuan:
  - a. Masukkan : teta dan vo
  - b. Keluaran : Lintasan peluru.

Selamat Bekerja Semoga Sukses  
Bekerjalah dengan jujur