

**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM BIOLOGI UMUM  
BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MAHASISWA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
STKIP ABDI PENDIDIKAN PAYAKUMBUH**

**TESIS**



**OLEH:**

**SRI NENGSI  
1304140**

**Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam  
mendapat gelar Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2015**



## ABSTRACT

**Sri Nengsi. 2015. "Development of a Practical Guidance General Biology Guided Inquiry Based Education Program for Students of Biology STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh". Tesis. Graduate Program, State University of Padang.**

General Biology lesson is one of the subjects that must be taken in the lecture students majoring in biology. To support lectures there should be a general biology lab . One of supporting the implementation of the practicum is the practical guidance. To increase motivation, activities, and learning outcomes it is used inquiry based practical guide for students are invited to experiment with doing practical activities with scientific measures ranging from orientation, formulating the problem, formulate hypotheses, collecting data, test hypotheses and formulating hypotheses. The purpose of this study was to reveal the validity, practicalities, and guiding the resulting effectiveness of guidance inquiry based on the general biology lesson for students of biology education STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh.

This research is the development of Plomp development model which consists of three phases: problem identification and needs analysis, design development and implementation, evaluation. Data collection instrument used in this study is the validation guidance guided inquiry based lab, practicalities questionnaire for faculty and students, student mativation questionnaire, observation of student activity sheets, and test results of student learning. Guidance lab tested to 23 people STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh semester 1 2014 .

The results of this study indicate that the development of practical guidance guided inquiry based general biology for students of biology education STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh valid with the value of 77 %, practically the value of 3,6 by 3,0 by lecturers and students and effectively with the value of motivation 85 %, student activities with a value of 83 %, and 70 learning outcomes for the practical test scores and 88 for theory test scores.



## ABSTRAK

**Sri Nengsi. 2015. “ Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh”. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.**

Matakuliah biologi umum merupakan salah satu matakuliah yang harus di ambil mahasiswa dalam perkuliahan di jurusan biologi. Untuk menunjang perkuliahan biologi umum harus ada praktikum. Salah satu penunjang terlaksananya praktikum adalah adanya penuntun praktikum. Untuk meningkatkan motivasi, aktivitas, dan hasil belajar maka digunakanlah penuntun praktikum berbasis inkuiri karena mahasiswa diajak untuk bereksperimen dengan melakukan kegiatan praktikum dengan langkah-langkah ilmiah mulai dari menyajikan pertanyaan/masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan untuk memperoleh informasi, mengumpulkan data, membuat kesimpulan. Tujuan penelitian ini adalah mengungkapkan validitas, praktikalitas, dan efektivitas penuntun yang dihasilkan yang berbasis inkuiri terbimbing pada matakuliah biologi umum untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh.

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahap yaitu identifikasi masalah dan analisis, tahap pengembangan dan implementasi, dan tahap penilaian. Instrumen pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah validasi penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing, angket praktikalitas untuk dosen dan mahasiswa, angket motivasi mahasiswa, lembar pengamatan aktivitas mahasiswa, dan tes hasil belajar mahasiswa. Penuntun praktikum diujicobakan kepada 23 orang mahasiswa STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh semester 1 tahun 2014.

Hasil penelitian pengembangan ini menunjukkan bahwa penuntun praktikum biologi umum berbasis inkuiri terbimbing untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh valid dengan dengan nilai 77% , praktis dengan nilai 3,6 oleh dosen dan 3,0 oleh mahasiswa dan efektif dengan nilai motivasi 85%, aktivitas mahasiswa dengan nilai 83%, dan hasil belajar 70 untuk nilai tes praktis dan 88 untuk nilai tes teori.



PERSETUJUAN KOMISI  
 UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN

**PERSETUJUAN AKHIR TESIS**

No. \_\_\_\_\_ Nama \_\_\_\_\_ Tanda Tangan \_\_\_\_\_  
 Mahasiswa : Sri Nengsi  
 NIM : 1304140

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Gusril, M. Pd.		22/5-2015

**Prof. Dr. Gusril, M. Pd.**  
 Pembimbing I

Prof. Dr. Lufri, M. S.		22/5-2015
------------------------	--	-----------

**Prof. Dr. Lufri, M. S.**  
 Pembimbing II

Direktur Program Pascasarjana  
 Universitas Negeri Padang

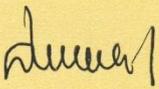
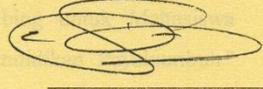
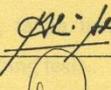
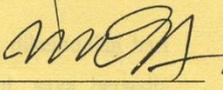
**Prof. Nurhizrah Gistituati, M.Ed.D., Ed.D.**  
 NIP. 19580325 199403 2 001

Ketua Program Studi

**Dr. Yuni Ahda, M. Si.**  
 NIP. 19690629 199403 2 003



**PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN**

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Prof. Dr. Gusril, M.Pd.</u> (Ketua)	
2	<u>Prof. Dr. Lufri, M.S.</u> (Sekretaris)	
3	<u>Dr. Linda Advinda, M.Kes.</u> (Anggota)	
4	<u>Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si.</u> (Anggota)	
5	<u>Prof. Dr. I. Made Arnawa, M.Si.</u> (Anggota)	

Mahasiswa

Mahasiswa : *Sri Nengsi*  
NIM. : 1304140  
Tanggal Ujian : 29 - 4 - 2015



## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, berupa tesis dengan judul “Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya ini asli gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan secara tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari tim pembimbing tesis.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Maret 2015

Saya yang menyatakan



Sri Nengsi

NIM. 1304140



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh” Penulisan tesis ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Magister pendidikan pada Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Penulisan tesis ini dapat direalisasikan berkat bimbingan, bantuan dan dorongan berbagai pihak. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan mertua, Bapak Purn. Dakri Day dan Ibu Asnaniar, Bapak Bustamar dan Ibu Yusmainar, suami tercinta Benni Agusta, S. Kom, Anakku tersayang Faith Arraziq dan Khalisa Dzakiyah dan seluruh keluarga besar yang sudah banyak membantu dan mendoakanku.
2. Bapak Prof. Dr. Gusril, M.Pd. Selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan saran dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Lufri, M.S. Selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan saran dalam penulisan tesis ini.
4. Ibu Dr. Yuni Ahda, M.Si. Selaku ketua Jurusan Program Pascasarjana Pendidikan Biologi Universitas Negeri Padang.



5. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes. Selaku dewan kontributor dan validator penuntun praktikum dan validator instrumen penelitian.
6. Bapak Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si. Selaku dewan kontributor.
7. Bapak Prof. Dr. I Made Arnawa, M.Si. Selaku dewan kontributor dan validator instrumen penelitian.
8. Bapak Prof. Dr. Harris Efendi Thahar, M.Pd. Sebagai validator penuntun praktikum dan validator instrumen penelitian.
9. Bapak Dr. Darmansyah, M.Pd. Sebagai validator penuntun praktikum.
10. Ibu Diana Zulyetti, M.Pd dan Ilma Fadilla, S.Pd. Sebagai validator penuntun praktikum dan praktikalitas dosen.
11. Ibu Elva Bahar, S.H. Sebagai ketua STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian.
12. Rekan-rekan mahasiswa pendidikan biologi Progam Pascasarjana Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang telah banyak membantu penulis.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih. Semoga segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Padang, Maret 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN AKHIR TESIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN</b> ...	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Pembatasan Masalah .....	9
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Pengembangan .....	10
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	11
G. Manfaat Penelitian.....	13
H. Pentingnya Pengembangan Produk .....	14
I. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	15
J. Penjelasan Istilah .....	16
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Landasan Teori .....	19
1. Program Studi Biologi.....	19
2. Laboratorium dan Kegiatan Praktikum .....	20



3. Praktikum dalam Pembelajaran Biologi.....	21
4. Motivasi dan Aktivitas dalam Kegiatan Praktikum .....	22
5. Penuntun Praktikum Biologi Umum .....	26
6. Inkuiri Terbimbing .....	28
7. Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing.....	32
8. Tinjauan Tentang Matakuliah Biologi Umum .....	37
9. Hasil Belajar .....	40
B. Penelitian yang Relevan .....	41
C. Kerangka Konseptual .....	42

### **BAB III. METODE PENGEMBANGAN**

A. Jenis Penelitian .....	45
B. Model dan Prosedur Pengembangan .....	45
C. Uji Coba Produk.....	53
D. Instrumen Pengumpulan Data .....	54
E. Teknik Analisis Data .....	58

### **BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN**

A. Deskripsi Data .....	63
1. Tahap Identifikasi Masalah dan Analisis .....	63
2. Tahap Pengembangan dan Implementasi .....	70
3. Tahap Penilaian .....	82
B. Pembahasan .....	97
1. Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuiri Terbimbing .....	97
2. Validitas Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Mahasiswa STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh.....	101
3. Praktikalitas Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing..	103
4. Efektifitas Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing...	106
C. Keterbatasan Pengembangan.....	113



**BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN**

A. Kesimpulan..... 114  
B. Implikasi..... 115  
C. Saran..... 116

**DAFTAR RUJUKAN..... 117**



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Jenis dan Tahap Pembelajaran Inkuiri .....	30
2. Tahap-tahap Inkuiri Terbimbing .....	30
3. Perbedaan Antara Tipe-tipe Inkuiri .....	31
4. Perbedaan Antara Kegiatan Laboratorium Tradisional <i>Cookbook</i> dengan Kegiatan Inkuiri Laboratorium .....	33
5. Daftar Nama Validator Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing .....	51
6. Kategori dan Butir <i>Skala Likert</i> 1-4 Validitas .....	58
7. Kategori Validitas Penuntun Praktikum .....	59
8. Kategori dan Skor Butir <i>Skala Likert</i> Praktikalitas .....	59
9. Kategori Praktikalitas Penuntun Praktikum .....	60
10. Kriteria Interpretasi Skor Motivasi Belajar Mahasiswa .....	60
11. Katgori Praktikalitas Penuntun Praktikum .....	61
12. Kriteria Keefektivan Penuntun Praktikum .....	62
13. Kriteria Hasil Belajar Mahasiswa Stkip Abdi Pendidikan Payakumbuh .....	62
14. Capaian Pembelajaran dan Materi Pokok Matakuliah Biologi Umum .....	65
15. Topik Kegiatan Praktikum .....	66
16. Saran Validator Terhadap Penuntun Praktikum yang Dihasilkan .....	82
17. Nilai Validasi Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing .....	85
18. Nilai Praktikalitas Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing oleh Dosen .....	87
19. Nilai Praktikalitas Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing oleh Mahasiswa .....	89
20. Nilai Motivasi Mahasiswa dalam Melakukan Kegiatan Praktikum .....	91



21. Nilai Aktivitas Mahasiswa dalam Melakukan Kegiatan	
Praktikum .....	93
22. Hasil Belajar Mahasiswa STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh .....	95



## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

<b>Halaman</b> .....	
1. Peta Konsep Biologi Umum.....	39
2. Kerangka Konseptual Pengembangan Penuntun Praktikum.....	44
3. Modifikasi Alur Kegiatan Pengembangan Plomp.....	46
4. Sampul Penuntun Praktikum.....	71
5. Kata Pengantar.....	72
6. Tata Tertib Praktikum di Laboratorium.....	73
7. Simbol-simbol Keselamatan Kerja.....	74
8. Capaian Pembelajaran.....	74
9. Judul Kegiatan dan Tujuan Kegiatan Praktikum.....	75
10. Ringkasan Materi.....	76
11. Latar Belakang, Rumusan Masalah, dan Rumusan Hipotesis.....	77
12. Petunjuk Keselamatan Kerja dan Tips.....	78
13. Alat, Bahan dan Pengujian Hipotesis.....	79
14. Data Kegiatan Praktikum.....	80
15. Analisis Data Kegiatan Praktikum.....	81
16. Kesimpulan Hasil Kegiatan Praktikum.....	81
17. Saran Perbedaan Cover Sebelum dan Sesudah Validasi oleh Validator ...	83
18. Saran Perbedaan Teks dan Gambar Sebelum dengan Sesudah Validasi oleh Validator.....	83
19. Saran untuk Penggunaan TNR Secara Konsisten.....	84
20. Saran untuk Memperjelas Gambar dan Keterangan Sebelum dan Sesudah Validasi.....	84
21. Saran untuk Memiringkan Bahasa Asing Sebelum dan Sesudah Validasi	85
22. Nilai Validasi Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing.....	86



23. Nilai Praktikalitas Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing oleh Dosen.....	88
24. Nilai Praktikalitas Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing oleh Mahasiswa.....	90
25. Nilai Motivasi Mahasiswa Dalam Melakukan Kegiatan Praktikum Menggunakan Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing.....	92
26. Nilai Aktivitas Mahasiswa .....	94
27. Hasil Belajar Mahasiswa.....	96



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

### Halaman

1. Satuan Acuan Praktikum .....	122
2. Nilai Ujian Semester Mahasiswa STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh	138
3. Lembar Validasi Pedoman Wawancara .....	140
4. Kisi-kisi Pedoman Wawancara .....	142
5. Wawancara dengan Mahasiswa Mengenai Penuntun Praktikum .....	143
6. Lembar Validasi Instrumen Uji Validitas Penuntun Praktikum.....	145
7. Kisi-kisi Lembar Validasi Penuntun Praktikum .....	151
8. Validasi Penuntun Praktikum .....	152
9. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas Penuntun Praktikum untuk Dosen .....	179
10. Kisi-kisi Instrumen Praktikalitas Penuntun Praktikum untuk Dosen .....	185
11. Angket Praktikalitas Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuri Terbimbing untuk Dosen.....	186
12. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas Penuntun Praktikum untuk Mahasiswa.....	192
13. Kisi-kisi Instrumen Praktikalitas Penuntun Praktikum untuk Mahasiswa.....	198
14. Angket Praktikalitas Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuri Terbimbing untuk Mahasiswa .....	199
15. Lembar Validasi Instrument Angket Motivasi Belajar Mahasiswa .....	202
16. Kisi-kisi Angket Motivasi Mahasiswa dalam Melakukan Kegiatan Praktikum .....	208
17. Angket Motivasi Mahasiswa dalam Melakukan Kegiatan Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuiri Terbimbing.....	209
18. Lembar Validasi Instrumen Observasi Aktivitas Mahasiswa .....	212
19. Lembar Pengamatan Observasi Aktivitas Mahasiswa .....	218

20. Hasil Uji Validitas Penuntun Praktikum .....	222
21. Hasil Uji Praktikalitas Penuntun Praktikum Menurut Dosen.....	226
22. Hasil Uji Praktikalitas Penuntun Praktikum Menurut Mahasiswa.....	227
23. Hasil Angket Motivasi Mahasiswa dalam Melakukan Praktikum .....	229
24. Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa .....	230
25. Nilai Hasil Belajar Mahasiswa STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh....	236
26. Soal Praktek.....	237
27. Soal Ujian .....	238
28. Dokumentasi .....	239

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan adalah proses memproduksi sistem nilai dan budaya ke arah yang lebih baik, antara lain dalam pembentukan kepribadian, keterampilan, dan perkembangan intelektual (Sidik, 2008: 1). Sistem pendidikan nasional di Indonesia belum mengalami perubahan, maka dari itu pemerintah mengadakan pembaharuan. Pembaharuan sistem pendidikan nasional telah ditetapkan visi, misi dan strategi pembangunan pendidikan nasional. Visi pendidikan nasional adalah terwujudnya sistem pendidikan sebagai pranata sosial yang kuat dan berwibawa, untuk memberdayakan semua warga negara Indonesia berkembang menjadi manusia yang berkualitas, sehingga mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah (Permendiknas, 2006: 41).

Salah satu usaha meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia adalah melalui usaha peningkatan proses belajar mengajar di semua jenjang pendidikan. Berdasarkan mutu pendidikan di Indonesia perlu dilihat beberapa hal yang mempengaruhinya seperti kurikulum, proses pembelajaran, evaluasi, kualitas pengajaran, sarana dan prasarana. Salah satu sarana dan prasarana yang digunakan dalam meningkatkan mutu pendidikan adalah penuntun praktikum. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik secara langsung diharapkan pada gejala nyata yang berhubungan dengan konsep pelajaran, baik kondisi alamiah maupun kondisi yang dimanipulasi melalui eksperimen. Dengan pengembangan pembelajaran melalui kerja praktek, peserta didik secara langsung dihadapkan pada gejala konkrit

yang berhubungan dengan konsep pembelajaran sehingga konsep pembelajaran akan lebih mudah dicerna dan dipahami (Sudrajad, 2009: 3).

Hakekat belajar menjadi seorang calon guru sains tidak cukup hanya sekedar mengingat dan memahami konsep yang ditemukan oleh ilmuan. Akan tetapi yang sangat penting adalah pembiasaan perilaku ilmuan dalam menemukan konsep yang dilakukan melalui percobaan dan penelitian ilmiah. Biologi merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang menyediakan berbagai pengalaman belajar langsung untuk memahami konsep dan proses sains (Wulan, 2010: 1). Dalam menciptakan proses penemuan dan pemberian pengalaman secara langsung, diperlukan kegiatan praktikum untuk menunjang memahami ilmu biologi. Kegiatan praktikum merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar biologi (Rustaman, 2007: 2).

Kegiatan praktikum memungkinkan terjadinya penerapan beragam keterampilan proses sains yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri mahasiswa. Keterampilan proses sains ini meliputi keterampilan mengamati, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara baik dan benar dengan selalu mempertimbangkan keamanan dan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, menggolongkan dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil temuan secara lisan atau tertulis, menggali dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan – gagasan atau memecahkan masalah sehari–hari.

Menurut Rustaman (2003) dalam Purwaningsih (2014:1) secara garis besar praktikum sering dikaitkan dengan beberapa tujuan : (1) untuk memotivasi

siswa/mahasiswa sebab kegiatan praktikum pada umumnya menarik siswa/mahasiswa sehingga mereka termotivasi untuk belajar sains, (2) untuk mengajarkan keterampilan dasar ilmiah, (3) untuk meningkatkan pemahaman konsep, (4) untuk memahami dan menggunakan metode ilmiah, (5) untuk mengembangkan sikap ilmiah. Dengan melakukan praktikum mahasiswa akan termotivasi, terampil dan mudah dalam memahami konsep dalam pembelajaran sains.

Rustaman (1995: 8) menyebutkan untuk menunjang keberhasilan dan optimalisasi kegiatan praktikum diantaranya melibatkan kurikulum, peralatan, mahasiswa, penuntun praktikum dan sistem evaluasi penuntun praktikum digunakan sebagai panduan tahapan–tahapan kerja praktikum bagi mahasiswa maupun dosen sendiri. Penuntun praktikum hendaknya juga bisa menentukan mahasiswa untuk mengembangkan kreativitas dan sikap ilmiah dalam setiap eksperimen yang dilakukan.

STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh merupakan suatu lembaga pendidikan tinggi yang memiliki tanggung jawab dan peluang sebagaimana perguruan tinggi lainnya. STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh selalu berupaya untuk mengembangkan diri dengan membuka program studi yang melayani kebutuhan dan sesuai dengan perkembangan seperti jurusan bahasa Inggris, jurusan bahasa Indonesia, jurusan sejarah, jurusan PKN, dan jurusan biologi.

Pada jurusan biologi, pembelajaran tidak hanya sebatas pertemuan dengan tatap muka saja, tetapi mahasiswa diajak untuk melihat langsung objek pembelajaran yang dilakukan dalam bentuk praktikum di laboratorium untuk

memantapkan konsep dari teori yang diperoleh mahasiswa dari proses pembelajaran, terutama dalam matakuliah biologi umum. Dengan melakukan praktikum diharapkan mahasiswa akan termotivasi dalam pembelajaran karena dihadapkan langsung pada objek pembelajaran.

Berdasarkan kenyataan di STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh ditemukan beberapa permasalahan tentang pelaksanaan praktikum pada matakuliah biologi umum yaitu pertama penuntun praktikum biologi umum masih bersifat konvensional dengan petunjuk model resep (*cookbook*). Model ini belum secara langsung dapat membekali mahasiswa calon guru dengan kemampuan sains dan kemampuan pendukung yang diperlukan dalam mengelola kegiatan praktikum di sekolah. Hal ini disebabkan penyelenggaraannya kurang memberikan pengalaman kepada mahasiswa untuk menentukan sendiri tujuan praktikum, jenis percobaan berdasarkan pertimbangan yang sesuai, spesifikasi alat-alat yang dibutuhkan, serta kurang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk merumuskan hipotesis, merancang dan melaksanakan percobaan dalam rangka menguji hipotesis. Schwab dan Brandwein (1966) dalam Zulyetti (2012:2) menyetarakan praktikum konvensional ke dalam *simplest level of laboratory enquiry*, dimana mahasiswa diberi seluruh panduan dalam melakukan praktikum.

Kedua, kurangnya motivasi mahasiswa dalam melaksanakan praktikum, karena penuntun praktikum menggunakan langkah – langkah kurang jelas sehingga mahasiswa kurang paham dalam melakukan praktikum. Penggunaan praktikum yang kurang jelas menyebabkan mahasiswa malas melakukan praktikum dan banyak yang main-main.

Ketiga, karena penuntun praktikum biologi umum masih menggunakan penuntun praktikum konvensional dengan petunjuk model resep (*cookbook*), sehingga mahasiswa kurang aktivitas dalam kegiatan praktikum, karena mereka telah diberi prosedur kerja sehingga mereka kurang tertarik karena mahasiswa cenderung mengikuti langkah-langkah prosedur kerja dari pada berpikir untuk melakukan kegiatan praktikum. Menurut Kanter, et al. (2003: 4) belum optimal mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa, karena kegiatan laboratorium yang bersifat verifikasi, tidak banyak membantu dalam mengembangkan kemampuan berpikir.

Keempat, kegiatan praktikum lebih menekankan pada hasil (produk) dan bukan pada proses, sehingga sedikit sekali kesempatan yang diberikan kepada mahasiswa untuk mengalami sendiri usaha ilmiah sebenarnya dalam memecahkan masalah – masalah sebagai seorang calon guru, karena mahasiswa tidak mengalami langkah – langkah ilmiah yang lengkap sebagai seorang eksperimen.

Kelima, dengan kurangnya aktivitas mahasiswa menyebabkan hasil kegiatan praktikum mahasiswa cenderung rendah dan tidak mencapai tujuan/sasaran kegiatan praktikum yang diharapkan. Dalam kegiatan praktikum berbasis inkuiri terbimbing, mahasiswa berusaha menemukan sendiri pengetahuannya serta mengambil arah dan tindakan yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah yang diberikan guru/dosen melalui percobaan dengan menggunakan metode ilmiah dibantu oleh petunjuk praktikum dan bimbingan seperlunya oleh guru/dosen (Kusumastuti, 2008: 1).

Keenam, penuntun praktikum biologi umum yang digunakan di STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh belum berbasis inkuiri terbimbing yaitu penuntun praktikum yang belum mempunyai suatu langkah–langkah kegiatan ilmiah yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan mahasiswa untuk mencari dan menyelidiki sesuatu secara sistematis, kritis, logis, dan analitis. Sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan baik.

Berdasarkan uraian masalah yang terdapat di STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh tersebut terlihat bahwa untuk meningkatkan motivasi, aktivitas dan hasil belajar mahasiswa harus berusaha menemukan konsep sendiri dalam proses pembelajaran dengan melalui praktikum. Pencapaian tujuan pembelajaran biologi akan sulit dilakukan, jika mahasiswa calon guru yang nantinya akan bertindak sebagai fasilitator dan motivator pembelajaran tidak terbiasa melakukan kegiatan proses sains sendiri. Oleh karena itu, diperlukan suatu usaha peningkatan mutu mahasiswa calon guru biologi di STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh sebagai salah satu Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK). Upaya yang dapat dilakukan untuk membiasakan mahasiswa sebagai calon guru melakukan proses sains, diantaranya adalah melalui kegiatan praktikum yang didukung oleh penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing, karena mahasiswa yang mengambil matakuliah biologi umum baru dalam pembelajaran dengan pendekatan inkuiri.

Kegiatan praktikum inkuiri terbimbing memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk merumuskan hipotesis dan merancang percobaan sendiri untuk membuktikan hipotesisnya. Hofstein and Rachel (2007: 105) juga menyebutkan bahwa kegiatan praktikum menggunakan pendekatan inkuiri memiliki potensi

untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan sains mahasiswa seperti bersikap ilmiah dalam mengorientasikan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang dan melaksanakan penelitian, merumuskan dan meninjau ulang penjelasan ilmiah, dan mengkomunikasikan dan mempertahankan penjelasan ilmiah. Selanjutnya, Khan dan Muhammad (2011: 1) dalam penelitiannya juga telah membuktikan bahwa kegiatan laboratorium inkuiri dapat mengembangkan keterampilan sains mahasiswa. Hal ini senada dengan yang diungkapkan oleh Mc Dermott (2000) dalam Rustaman (2007: 4) bahwa kegiatan laboratorium yang mesti dilakukan adalah kegiatan laboratorium inkuiri.

Lazarowitz & Tamir (1994) dalam Zulyetti (2012: 2) menyatakan untuk menunjang keberhasilan pembelajaran sains yang melibatkan kegiatan laboratorium ada lima faktor yang dapat mempengaruhi, yaitu kurikulum, fasilitas, lingkungan belajar, keefektivan mengajar, dan strategi asesmen. Salah satu fasilitas praktikum yang penting adalah penuntun praktikum. Penuntun praktikum merupakan fasilitas praktikum yang sudah digunakan sejak lama (Killinck, 2007: 59). Penuntun praktikum ditujukan untuk membantu dan menuntun mahasiswa agar dapat bekerja secara kontiniu dan terarah. Selain itu, sebuah penuntun praktikum hendaknya juga bisa menuntun mahasiswa untuk mengembangkan kreativitas dan sikap ilmiah dalam setiap eksperimen yang dilakukan.

Mahasiswa program studi pendidikan biologi di STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh tempat penelitian ini dilaksanakan belum terbiasa melakukan kegiatan praktikum berbasis inkuiri, maka pendekatan yang digunakan dalam mengembangkan penuntun praktikum ini adalah inkuiri terbimbing, artinya

langkah–langkah pekerjaan yang ada dalam prosedur praktikum disesuaikan dengan tahapan dalam inkuiri terbimbing. Inkuiri terbimbing dapat digunakan untuk melatih mahasiswa yang belum terbiasa dengan kegiatan inkuiri, selain itu mahasiswa perlu mengalami tahapan–tahapan yang sistematis dalam mengembangkan kemampuan proses sains (Rustaman, 2005: 7). Kelebihan penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing yaitu dapat menciptakan keterampilan proses sains dan memberikan pengalaman bermakna bagi mahasiswa. Selain itu penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing juga meningkatkan kepercayaan diri siswa terhadap sains (Brickman, *et al.*, 2009: 3).

Berdasarkan masalah yang dituliskan, penulis melakukan pengembangan terhadap penuntun praktikum biologi umum, bertujuan agar kegiatan praktikum biologi umum bisa meningkatkan motivasi, aktivitas, dan hasil belajar mahasiswa. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian pengembangan penuntun praktikum biologi umum berbasis inkuiri terbimbing untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Penuntun praktikum biologi umum yang digunakan sebelumnya masih secara konvensional dengan tahap kerja model resep (*cookbook*).

2. Mahasiswa kurang termotivasi dalam melaksanakan praktikum, karena penuntun praktikum menggunakan langkah-langkah kurang jelas sehingga mahasiswa kurang paham dalam melakukan praktikum.
3. Mahasiswa kurang aktivitasnya mencari dan menemukan sendiri dalam kegiatan praktikum, karena mereka telah diberi prosedur kerja yang lengkap, sehingga mahasiswa cenderung mengikuti langkah-langkah prosedur kerja dari pada berpikir untuk melakukan kegiatan praktikum.
4. Kegiatan praktikum biologi umum dengan penuntun sebelumnya lebih menekankan pada hasil (produk) dan bukan pada proses sains.
5. Kurangnya aktivitas mahasiswa menyebabkan hasil belajar mahasiswa cenderung rendah dan tidak mencapai tujuan/sasaran yang diharapkan.
6. Penuntun praktikum biologi umum berbasis inkuiri terbimbing belum dikembangkan di STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh.

### **C. Pembatasan Masalah**

Untuk menghindari terjadinya peluasan masalah yang tidak terarah, maka penulis membatasi masalahnya yaitu penuntun praktikum yang dikembangkan adalah penuntun praktikum biologi umum berbasis inkuiri terbimbing, karena mahasiswanya baru mencobakan eksperimen dengan inkuiri jadi butuh bimbingan dari dosen/asisten dosen.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengembangan penuntun praktikum biologi umum berbasis inkuiri terbimbing untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh?
2. Bagaimana validitas penuntun praktikum biologi umum berbasis inkuiri terbimbing untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh?
3. Bagaimana Praktikalitas penuntun praktikum biologi umum berbasis inkuiri terbimbing untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh?
4. Bagaimana efektivitas penuntun praktikum biologi umum berbasis inkuiri terbimbing untuk mahasiswa program studi Pendidikan Biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mengungkapkan proses pengembangan penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada matakuliah biologi umum untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh.

2. Mengungkapkan validitas penuntun praktikum yang dihasilkan berbasis inkuiri terbimbing pada matakuliah biologi umum untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh.
3. Mengungkapkan praktikalitas penuntun praktikum yang dihasilkan berbasis inkuiri terbimbing pada matakuliah biologi umum untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh.
4. Mengungkapkan efektivitas penuntun praktikum yang dihasilkan berbasis inkuiri terbimbing pada matakuliah biologi umum untuk mahasiswa program studi pendidikan biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh.

#### **F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah penuntun praktikum dengan menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing untuk mahasiswa STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh agar kegiatan praktikum berjalan lebih efektif, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Penuntun praktikum terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, petunjuk penggunaan, tata tertib praktikum, cara kerja, dan kegiatan praktikum. Masing-masing kegiatan praktikum terdiri dari beberapa komponen yang terintegrasi dengan sintak inkuiri terbimbing yaitu judul praktikum, tujuan kegiatan praktikum, ringkasan materi, penyajian masalah, rumusan masalah, merumuskan hipotesis, pengujian hipotesis (merancang dan melakukan percobaan dan mengumpulkan data), alat dan bahan, petunjuk

keselamatan kerja, tips, data hasil kegiatan praktikum, analisis data hasil kegiatan praktikum, dan kesimpulan hasil kegiatan praktikum.

2. Penuntun praktikum memuat sintak inkuiri terbimbing yang disimbolkan dengan berbagai gambar animasi dan kotak warna yang berbeda untuk setiap sintak inkuiri terbimbing yang terdiri dari penyajian masalah yang membantu mahasiswa untuk memahami setiap kegiatan praktikum yang dilakukan, selain itu mahasiswa diberi rumusan masalah berupa pertanyaan yang merupakan arahan bagi mahasiswa untuk merumuskan hipotesis, menyusun rancangan kegiatan praktikum dalam rangka menguji kebenaran hipotesis, menganalisis data hasil kegiatan praktikum dan menarik kesimpulan.
3. Penuntun praktikum biologi umum yang dikembangkan terdiri dari beberapa kegiatan praktikum.
4. Penuntun praktikum memuat ringkasan materi dan latar belakang masalah yang membantu mahasiswa untuk lebih memahami setiap topik yang dipraktikkan, baik berupa gambar maupun konsep dasar.
5. Bagian isi praktikum ditulis menggunakan font *times new roman*. Font *times new roman* dipilih karena tulisannya jelas, sehingga mempermudah mahasiswa untuk membacanya, selain itu *times new roman* juga merupakan font resmi (Annonimus, 2010: 3). Ukuran font yang digunakan bervariasi, untuk judul digunakan font 28, untuk sub judul ukuran font 14 dan isi praktikum dengan ukuran 12 dengan spasi 1,5. ukuran kertas A4 dengan berat 80 gram dengan *layout* kiri 4 cm, atas 3 cm, kanan 2,54 cm, bawah 2,54 cm. keterangan gambar menggunakan jenis font *times new roman* dengan spasi 1,5.

6. Desain sampul penuntun praktikum memuat identitas penuntun, identitas matakuliah, identitas untuk siapa penuntun ini diperuntukkan, identitas penyusun praktikum, dan identitas pemilik penuntun praktikum. Sampul penuntun dibuat dengan tampilan semi formal, kombinasi warna hijau dan putih sehingga dapat membuat pembaca lebih tertarik membacanya, bisa berpikir dengan tenang, memperluas imajinasi, dan memperlancar komunikasi pembaca. Pada sampul terdapat beberapa gambar pelaksanaan praktikum dengan mikroskop dan gambar sel hewan dan sel tumbuhan. Sedangkan untuk masing-masing topik kegiatan praktikum terdapat cover depan dengan memuat judul, capaian pembelajaran, tujuan, dan pencapaian praktikum dengan tampilan kombinasi beberapa warna.
7. Penuntun praktikum juga dilengkapi dengan gambar pada setiap materi dan tips pelaksanaan praktikum, sehingga dapat memudahkan bagi mahasiswa dalam melakukan kegiatan praktikum.

## **G. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut :

1. Teoritis
  - a. Bagi peneliti, untuk menambah wawasan pengetahuan dan pemahaman dalam memilih penuntun praktikum yang mampu meningkatkan motivasi dan aktivitas mahasiswa untuk melakukan praktikum.

- b. Bagi dosen, dapat memberi wawasan dan informasi mengenai keterampilan berpikir ilmiah mahasiswa serta menjadi bahan masukan dalam menentukan model yang tepat untuk mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah mahasiswa sebagai calon guru.
2. Praktis
    - a. Bagi mahasiswa, dapat melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah serta memberi pengalaman baru dalam belajar dengan menggunakan model praktikum berbasis inkuiri terbimbing.
    - b. Bagi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh, sebagai informasi dan masukan untuk meningkatkan kualitas mahasiswa sebagai calon guru.
    - c. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan rujukan untuk melakukan penelitian tentang pengembangan penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada matakuliah yang lain.

## **H. Pentingnya Pengembangan Produk**

Produk hasil pengembangan ini diharapkan dapat menjadi suatu bahan yang menarik dan bermanfaat dalam proses praktikum. Produk ini akan mempermudah dosen dan mahasiswa. Pentingnya pengembangan ini yaitu:

1. Produk penelitian ini dalam pengembangannya menggunakan sintak inkuiri terbimbing, sehingga mahasiswa pemula bisa terbimbing untuk mengikuti langkah-langkah inkuiri dengan teratur.

2. Produk penelitian ini bisa digunakan oleh mahasiswa untuk melakukan praktikum pada matakuliah biologi umum.
3. Produk penelitian ini sesuai dengan tuntutan perkembangan proses pembelajaran, sehingga mahasiswa bisa menghubungkan praktikum dengan materi pembelajaran.
4. Produk penelitian ini bisa dijadikan model pengembangan pembelajaran di perguruan tinggi dengan kemampuan mahasiswa yang bervariasi.
5. Produk penelitian ini apabila tidak dikembangkan maka mahasiswa tidak bisa melakukan percobaan seperti seorang eksperimen karena penuntun sebelumnya sudah ada langkah-langkah kerja.

Pentingnya pengembangan penuntun praktikum ini didukung dengan beberapa argumentasi yaitu pertama, hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan program studi. Pengembangan ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran di program studi biologi STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh. Penggunaan penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing ini juga diharapkan akan melahirkan lulusan yang berkompeten dibidangnya sebagai calon guru. Kedua, hasil penelitian ini berperan dalam pengembangan kerja ilmiah mahasiswa dan proses sains melalui kegiatan praktikum yang dilakukan.

### **I. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi dalam penelitian ini adalah penuntun praktikum dapat distandarisasi melalui uji validitas, praktikalitas, dan uji efektivitas. Keterbatasan dalam pengembangan penuntun praktikum biologi umum ini adalah:

1. Petunjuk praktikum hanya memuat kegiatan praktikum biologi umum sampai enam kegiatan.
2. Tidak semua praktikum yang disajikan akan dilakukan, karena keterbatasan waktu.
3. Karena keterbatasan waktu, maka angket praktikalitas dan efektivitas dilakukan dalam waktu bersamaan.

#### **J. Penjelasan Istilah**

Berikut ini merupakan defenisi istilah dalam penelitian ini, yaitu:

##### 1. Kegiatan praktikum

Kegiatan praktikum dapat diartikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang memungkinkan seseorang (mahasiswa) menerapkan keterampilan atau mempraktekan sesuatu. Dalam kegiatan ini memungkinkan mahasiswa memperoleh pengalaman belajar, pengalaman ini memungkinkan memiliki tingkat sruktur yang berbeda dan ditentukan oleh dosen atau penuntun kegiatan praktikum.

##### 2. Inkuiri terbimbing

Salah satu bagian dari inkuiri adalah dalam inkuiri terbimbing prosesnya terdapat campur tangan dosen agar mahasiswa lebih terarah dan terbimbing untuk mencapai atau menemukan suatu konsep serta memperoleh dan mendapat informasi dengan melakukan observasi atau kegiatan untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir.

### 3. Penuntun praktikum

Penuntun praktikum merupakan panduan langkah–langkah kerja praktikum bagi mahasiswa maupun dosen sendiri yang ditunjuk untuk membantu dan menuntun mahasiswa agar dapat bekerja secara baik dan terarah serta dapat menuntun mahasiswa untuk mengembangkan kreativitas dan sikap ilmiah dalam setiap eksperimen dan dapat menentukan kegiatan praktikum dapat terlaksana dengan baik.

### 4. Penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing

Penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing merupakan penuntun praktikum yang menerapkan tahap inkuiri terbimbing dalam kegiatan praktikum. Tahap yang dimaksud adalah menyajikan pertanyaan/masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan untuk mendapatkan informasi/data, mengumpulkan data, dan membuat kesimpulan dengan bimbingan seperlunya dari dosen. Penuntun praktikum yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penuntun praktikum yang sesuai dengan sintak inkuiri dalam pelaksanaan praktikumnya dengan bimbingan dosen seperlunya saja.

### 5. Validitas

Validitas adalah tingkat keabsahan atau kelayakan suatu produk. Kegiatan validitas dilakukan oleh pakar dengan memberikan perangkat praktikum yang telah dibuat beserta lembar validasinya sehingga diperoleh perangkat praktikum yang valid. Validitas mengacu kepada pengembangan alur belajar dan teori pembelajaran

yang dikembangkan meliputi validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruksi (*construc validity*).

#### 6. Praktikalitas

Praktikalitas adalah tingkat kemudahan dan keterpakaian perangkat praktikum yang dikembangkan. Praktikalitas diketahui dengan melihat respon dosen dan mahasiswa setelah pembelajaran/praktikum selesai.

#### 7. Efektivitas

Efektivitas adalah tingkat keberhasilan penggunaan perangkat praktikum yang dapat dilihat dari aktivitas mahasiswa dan hasil belajar dari aspek afektif, kognitif, dan psikomotor. Perangkat praktikum dinyatakan efektif jika aktivitas mahasiswa yang berhubungan dengan pembelajaran baik.