

**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM PENGENALAN DAN
TEKNIK LABORATORIUM BIOLOGI BERBASIS SAINTIFIK UNTUK
MENINGKATKAN KOMPETENSI KETERAMPILAN MAHASISWA**

THESIS



**Oleh
HARIZQI AZRI
19177013**

*Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mendapatkan
Gelar Magister Pendidikan*

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

ABSTRAK

Laboratorium adalah suatu tempat tertutup atau terbuka untuk melakukan percobaan atau penelitian, diketahui bahwa untuk melaksanakan praktikum mata kuliah pengenalan dan teknik laboratorium biologi di STKIP PGRI Sumatera Barat, dosen pengampu kesulitan untuk mengasah keterampilan mahasiswa pada materi penggunaan alat dan bahan, pengawetan sampel, dan pertolongan pertama pada kecelakaan kerja, penuntun praktikum yang digunakan selama ini belum mengasah keterampilan mahasiswa, dan lebih menekankan pada hasil praktikumnya dari pada proses

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tahapan investigasi awal, tahap pembuatan prototipe dan tahap penilaian. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket validitas penuntun praktikum, praktikalitas (dosen dan mahasiswa) dan efektifitas (psikomotor mahasiswa). Uji coba lapangan dilakukan pada 15 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat. Data dianalisis secara deskriptif dengan mempresentasikan hasil yang didapatkan di lapangan.

Hasil penelitian pengembangan penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium biologi berbasis saintifik untuk mahasiswa didapatkan hasil sangat valid dengan nilai 84,46. Praktikalitas sangat praktis menurut dosen dengan nilai 90.20 dan praktis menurut mahasiswa dengan nilai 93.4 dan sangat efektif dengan dibuktikan meningkatnya kompetensi psikomotor mahasiswa.

Kata Kunci : Penuntun Praktikum, Teknik Laboratorium, Keterampilan, saintifik

ABSTRACT

The laboratory is a closed or open place to conduct experiments or research. It is known that to carry out practicum introductory courses and biology laboratory techniques at STKIP PGRI West Sumatra, lecturers who have difficulty honing students' skills in materials using tools and materials, preservation of samples, and first aid in work accidents, practicum guides used so far have not honed student skills, and put more emphasis on the results of the practicum than on the process

The research uses plomp development model consisting of initial investigation stages, prototype manufacturing stages, and assessment stages. The data collection instruments in this study used the validity questionnaire of practicum, practicality (lecturers and students), and effectiveness (psychomotor students). The field trial was conducted on 15 STKIP PGRI Sumatera Barat Biology Education Study Program students. Data is analyzed descriptively by presenting the results obtained in the field.

The research results on the development of practicum guidance and scientific-based biology laboratory techniques for students obtained very valid results with a value of 84.46. Practicality is very practical according to lecturers with a score of 90.20 and practical according to students with a value of 93.4. It is very effective with evidenced increases in student psychomotor competence.

Keywords: Practicum Guide, Laboratory Engineering, Skills, scientific

PERSETUJUAN TESIS AKHIR

Nama Mahasiswa : Harizqi Azri
NIM : 19177013

Nama
Pembimbing

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Yuni Ahda, M.Si.



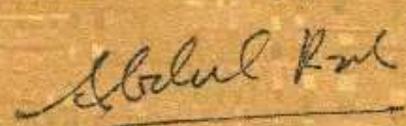
14-9-2022

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang



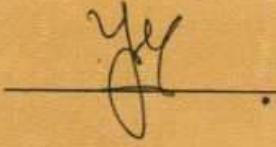
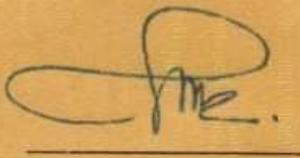
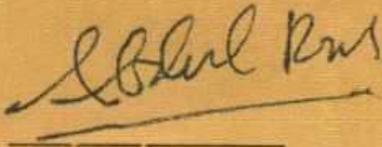
Dr. Yukifli, S.Pd., M.Si.
NIP. 19730702200312002

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Biologi



Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si.
NIP. 197103221998021001

**PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS
MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI**

No	Nama	Tanda Tangan
1.	Dr. Yuni Ahda, M.Si. (Ketua)	
2.	Dr. Syamsurizal, M.Biomed (Anggota)	
3.	Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si. (Anggota)	

Mahasiswa
Nama Mahasiswa : Harizqi Azri
NIM : 19177013
Tanggal Ujian : 10 Februari 2022

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

Karya tulis saya, tesis dengan judul “Pengembangan Penuntun Praktikum Pengenalan Dan Teknik Laboratorium Biologi Berbasis Sainifik Untuk Meningkatkan Kompetensi Keterampilan Mahasiswa”

1. ” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang maupun Perguruan Tinggi Lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah pihak lain, kecuali arahan Tim pembimbing
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 10 Februari 2022



Harizqi Agri
NIM. 19177013

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan berkat rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Pengembangan Penuntun Praktikum Pengenalan dan Teknik Laboratorium Biologi Berbasis Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Mahasiswa”. Penulisan tesis ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar magister di Universitas Negeri Padang.

Selama penulisan tesis ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan, masukan, arahan dan dorongan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuni Ahda, M.Si sebagai Dosen Pembimbing
2. Bapak Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si., dan Bapak Dr. Syamsurizal, M.Biomed., selaku dosen kontributor.
3. Bapak Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si., Ibu Dr. Dwi Hilda PUteri, M.Biomed., dan Bapak Dr. Abdurrahman, M.Pd. Selaku Validator
4. Bapak/Ibu dosen Program Studi Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Prof. Dr. Ansofino, M.Si., selaku Ketua STKIP PGRI Sumatera Barat, yang telah memberikan kesempatan dan izin untuk melakukan penelitian.
6. Ibu Diana Susanti, Ibu Liza Yulia Sari., dan Ibu Mimin M. Zural, M.Pd., selaku dosen matakuliah Pengteklab Bio.
7. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis serta keluarga tercinta yang telah memotivasi dan mendo'akan penulis.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Pascasarjana Pendidikan Biologi 2019 dan rekan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga bimbingan, bantuan dan dorongan serta sumbangan yang telah Bapak, Ibu dan rekan-rekan berikan mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Atas perhatiannya penulis ucapkan terimakasih.

Padang, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Kegunaan Penelitian	8
G. Spesifikasi Produk.....	9
H. Pentingnya Pengembangan Produk.....	13
I. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	14
J. Definisi Istilah	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori.....	16
1. Laboratorium dan Kegiatan Praktikum	16
2. Penuntun Praktikum	19
3. Pendekatan Saintifik.....	20
4. Penuntun Praktikum Berbasis Saintifik.....	23

5. Tinjauan Matakuliah Pengetahuan dan Teknik Laboratorium Biologi.....	25
6. Ranah Psikomotor	26
7. Kualitas Produk Berdasarkan Uji Validitas, Praktikalitas dan Efektivitas.....	28
B. Penelitian yang Relevan.....	39
C. Kerangka Berpikir.....	32
BAB III METODE PENGEMBANGAN	
A. Jenis Penelitian dan Model Pengembangan.....	33
B. Prosedur Pengembangan.....	33
C. Subjek Uji Coba.....	37
D. Jenis Data.....	38
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	38
F. Teknik Analisis Data	41
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN	
A. Deskripsi Data Hasil Pengembangan.....	45
B. Pembahasan	64
C. Keterbatasan Pengembangan	77
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Kesimpulan	79
B. Implikasi	80
C. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	86

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kerangka Berpikir Penelitian Pengembangan penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium biologi berbasis saintifik untuk mahasiswa	32
2. Lapisan-lapisan dari Evaluasi Formatif.....	35
3. Tingkat kesulitan mahasiswa terhadap materi praktikum	47
4. Perlunya pengembangan penuntun praktikum.....	47
5. Kebutuhan penuntun praktikum	50
6. Tampilan langkah saintifik pada kegiatan orientasi	56
7. Tampilan langkah saintifik pada kegiatan merumuskan pertanyaan	57
8. Tampilan langkah saintifik pada kegiatan merumuskan hipotesis	57
9. Tampilan langkah saintifik pada kegiatan mengumpulkan data: prinsip kerja, alat bahan dan cara kerja	58
10. Tampilan langkah saintifik pada kegiatan mengumpulkan data: hasil praktikum. Hasil praktikum dapat disajikan dalam bentuk tabel dan kolom gambar.	59
11. Tampilan langkah saintifik pada kegiatan menguji hipotesis. disajikan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan analisis	59
12. Tampilan langkah saintifik pada kegiatan merumuskan kesimpulan	60
13. Tampilan penilaian unjuk kerja (penilaian keterampilan yang diperoleh mahasiswa)	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Indikator Praktikalitas Penuntun Praktikum Berbasis Saintifik.....	36
2. Indikator Efektivitas Penggunaan Penuntun Praktikum Berbasis Saintifik.....	37
3. Rancangan Penelitian <i>Posttest Only Control Design</i>	37
4. Penetapan Rentang Skor Penilaian Kompetensi	44
5. Hasil Analisis Kurikulum	50
6. Hasil Validasi Penuntun Praktikum Pengenalan dan Teknik Laboratorium Berbasis Saintifik	61
7. Hasil Uji Coba Praktikalitas Uji Coba <i>Small Group</i> Penuntun Praktikum Pengenalan dan Teknik Laboratorium Berbasis Saintifik oleh Mahasiswa	60
8. Hasil Uji Coba Praktikalitas Penuntun Praktikum Pengenalan dan Teknik Laboratorium Berbasis Saintifik oleh Dosen	60
9. Hasil Uji Coba Praktikalitas Penuntun Praktikum Pengenalan dan Teknik Laboratorium Berbasis Saintifik Oleh Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat.....	61
10. Hasil Kompetensi Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	62
11. Hasil Kompetensi Psikomotor Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	62
12. Hasil Uji Hipotesis Kompetensi Afektif	63
13. Hasil Uji Hipotesis Kompetensi Psikomotor	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. RPS Pengenalan dan Teknik Laboratorium	86
2. Rubrik Analisis Kurikulum	126
3. Hasil Analisis RPS Pengenalan dan Teknik Laboratorium	127
4. Angket Analisis Kebutuhan Mahasiswa	131
5. Contoh Penuntun Praktikum Lama	135
6. Hasil Analisis Penuntun Praktikum	143
7. Angket Validasi Instrumen Validitas	145
8. Hasil Validasi Instrumen Validitas	147
9. Angket Validasi Instrumen Praktikalitas.....	148
10. Hasil Validasi Instrumen Praktikalitas.....	150
11. Angket Validasi Instrumen Self Evaluation	151
12. Hasil Self Evaluation	153
13. Angket Validasi Instrument One To One Evaluation	154
14. Hasil Validasi Instrument One To One Evaluation	156
15. Angket Uji Coba One to One Evaluation.....	157
16. Angket Uji Coba Small Group.....	166
17. Hasil Uji Coba Small Group	169
18. Angket Validasi Penuntun Praktikum yang Diisi oleh Dosen	170
19. Hasil Angket Validasi Penuntun Praktikum oleh Dosen	180
20. Angket Praktikalitas yang Diisi oleh Dosen	182
21. Angket Praktikalitas oleh Mahasiswa	190
22. Hasil Praktikalitas oleh Dosen	194
23. Hasil Uji Praktikalitas yang Diisi oleh Mahasiswa.....	195
24. Contoh Hasil Ujian Akhir Praktikum.....	196
25. Angket Kompetensi Psikomotor	203
26. Hasil Kompetensi Psikomotor.....	234
27. Hasil Uji Kompetensi Psikomotor	235
28. Lembaran Penuntun Diisi Oleh Mahasiswa Kelas Eksperimen.....	238

29. Storyboard penuntun praktikum.....	269
30. Dokumentasi penelitian.....	275

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Laboratorium adalah suatu tempat tertutup atau terbuka untuk melakukan percobaan atau penelitian yang berhubungan dengan ilmu biologi, kimia, dan fisika atau bidang ilmu lain. Laboratorium memiliki beberapa fungsi penting seperti: memperkuat pemahaman konsep pebelajar dengan memberikan pengalaman praktek, memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi pebelajar, memupuk rasa ingin tahu pebelajar untuk mencari hakekat kebenaran ilmiah, menambah keterampilan penggunaan alat yang tersedia dan lain-lain (kertiasih, 2016)

Laboratorium seharusnya dikelola oleh tangan-tangan yang profesional, baik dari ketua, koordinator, dan laborannya. Tapi berdasarkan hasil survei pada beberapa laboratorium biologi sekolah menengah atas dan sekolah menengah pertama di Sumatera Barat, rata-rata sekolah belum memiliki tenaga handal untuk mengelola laboratorium biologi, sehingga kebanyakan guru tidak melaksanakan kegiatan praktikumnya.

Pada perguruan tinggi yang memiliki program studi pendidikan biologi, mata kuliah pengenalan dan teknik laboratorium biologi yang merupakan mata kuliah wajib. Pada mata kuliah ini diperkenalkan peralatan dan cara kerja penggunaan alat, pembuatan reagen-reagent untuk kegiatan praktikum biologi, administrasi dan pengelolaan laboratorium biologi, serta mempelajari bahaya

kerja di laboratorium, dan lain sebagainya. Mata kuliah pengenalan dan teknik laboratorium biologi membekali lulusannya untuk memperoleh pengetahuan dasar untuk mengelola laboratorium agar guru dapat melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium.

Hasil angketrespon dosen Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat yang telah dilakukan pada bulan September 2020 diketahui bahwa untuk melaksanakan praktikum mata kuliah pengenalan dan teknik laboratorium biologi di STKIP PGRI Sumatera Barat, dosen pengampu menemukan beberapa kendala, seperti kesulitan untuk mengasah keterampilan mahasiswa pada materi penggunaan alat dan bahan, pengawetan sampel, dan pertolongan pertama pada kecelakaan kerja. Hal ini dikarenakan mahasiswa hanya menghafal materi yang mereka dapati dan kurang mampu menginterpretasikan konsep-konsep pada pengenalan dan teknik laboratorium biologi untuk diimplementasikan pada kegiatan praktikum dan berujung ketidakmampuan mereka dalam menghubungkan pengetahuan tersebut dengan situasi dan kondisi terbaru. Salah satu dampaknya adalah mereka mengenal nama alat dan bahan, namun tidak mengenal bentuk, sifat, fungsi dan perawatannya. Ketika proses praktikum dilaksanakan, mahasiswa tidak begitu aktif, canggung dan gugup serta saling melempar tanggung jawab untuk mengerjakan pengamatan dan menyelesaikan kegiatan praktikum diakibatkan kurangnya pemahaman terhadap teknik penggunaan alat-alat pada saat praktikum tersebut.

Permasalahan rendahnya kompetensi mahasiswa pada mata kuliah pengenalan dan teknik laboratorium biologi berdampak pada mata kuliah lain

pada semester berikutnya. Salah satu contoh terlihat pada mata kuliah struktur hewan. Mata kuliah ini mensyaratkan mahasiswa mampu melakukan pengamatan objek menggunakan alat-alat optik, mengamati morfometrik hewan dan penggunaan alat di lapangan. Mahasiswa seharusnya sudah terampil dalam praktikum yang disebutkan diatas dan mampu menginterpretasikan hasil pengamatan, namun hal itu tidak terjadi. Hal ini seringkali menjadi keluhan dosen-dosen mata kuliah, dan dosen terpaksa harus mengajarkan kembali cara pengamatan dan penggunaan alat laboratorium, sehingga penggunaan waktu menjadi tidak efisien untuk kegiatan praktikum .

Dari hasil rekapitulasi angket yang diberikan kepada mahasiswa yang telah menyelesaikan perkuliahan pengenalan dan teknik laboratorium biologi, didapati permasalahan yang sama mengenai sulitnya mahasiswa melaksanakan praktikum penggunaan alat dan bahan, pembuatan bahan kimia dan penyimpanannya serta pertolongan pertama pada kecelakaan kerja. Dalam kegiatan praktikum yang telah berjalan mahasiswa sudah menggunakan penuntun praktikum namun kegiatan praktikum lebih menekankan pada hasil praktikum, sehingga pada proses praktikum mahasiswa lebih cenderung terfokus untuk mendapatkan hasil tanpa mengetahui teknik-teknik yang benar dalam pengamatan dengan menggunakan alat dan bahan laboratorium.

Dalam penuntun, capaian/tujuan praktikum diturunkan dari sub capaian mata kuliah di RPS, tapi ada beberapa kegiatan praktikum yang tidak perlu dibuatkan dalam pertemuan yang khusus, seperti pengenalan alat-alat laboratorium dan keselamatan kerja, karena hal ini dapat di aplikasikan pada

semua praktikum yang dilaksanakan, karena keselamatan kerja, pengenalan, perawatan alat dan bahan harus ada dalam setiap capaian kegiatan praktikum. Beberapa kegiatan praktikum menekankan pada kemampuan kognitif dengan taraf C1 sampai C3 yang seharusnya bisa dilakukan dalam kegiatan tatap muka di kelas, salah satunya seperti pengenalan laboratorium dan lebih baik dilakukan dalam bentuk studi banding. Capaian praktikum juga masih menekankan pada kemampuan psikomotor yang rendah seperti penggunaan alat timbang, alat ukur, dan alat optik, capaian yang diminta sekedar menuntut pada tahap mampu menggunakan saja tanpa memperhatikan teknik yang benar dan belum menuntut kemampuan membandingkan akurasi alat. Jadi dapat disimpulkan bahwa penuntun praktikum belum memfasilitasi mahasiswa untuk memiliki kemampuan menganalisis dan menginterpretasikan data hasil praktikum sehingga penuntun praktikum belum mampu memberikan tantangan kepada mahasiswa untuk membuat keputusan yang tepat dalam penggunaan alat dan bahan praktikum .

Dari hasil survei juga ditemukan, mahasiswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan, misalnya ketikamahasiswa diminta untuk mengambil air sebanyak 250 ml, maka mereka mengambil dan mengukurnya dengan menggunakan gelas kimia 250 ml dengan alasan bahwa gelas kimia juga mempunyai ukuran. Ketika mahasiswa diminta menggunakan mikroskop, mahasiswa hanya mampu menggunakan perbesaran 100 kali tanpa menggunakan lensa objektif terkecil terlebih dahulu dan juga tanpa memperhatikan intensitas cahaya masuk dan tingkat kontras objek, seharusnya kemampuan mahasiswa dalam menggunakan lensa mikroskop pada matakuliah pengenalan dan teknik

laboratorium biologi harus mampu sampai perbesaran 1000 kali dengan menggunakan lensa terkecil secara berurutan dan juga mampu mengaplikasikan penggunaan diafragma dan lensa kondensor terhadap objek yang diamati.

Pada kegiatan praktikum yang menggunakan bahan kimia, dari hasil survei terlihat ketika menggunakan bahan kimia ada kecenderungan mahasiswa secara spontan mencium bau zat kimia langsung ke mulut botol tanpa memikirkan bahaya apa yang bisa ditimbulkan oleh bahan kimia tersebut, padahal seharusnya mahasiswa mampu untuk mempraktekkan teknik mencium bau zat yang benar. Contoh lain selesai praktikum menggunakan bahan kimia, mahasiswa mencuci tangan dengan cara menggosok tangan menggunakan sabun, dengan alasan supaya lebih bersih, tanpa memperhatikan tingkat kemasaman suatu zat dan juga tidak memperhatikan sifat dari sabun. Seharusnya setelah menggunakan bahan kimia mahasiswa membiarkan tangan dicuci dengan air mengalir tanpa digosok dan membilas dengan sabun selama 15 menit untuk mengantisipasi dan menetralkan zat yang bisa saja menempel pada tangan.

Untuk mengatasi permasalahan ini perlu dikembangkan penuntun praktikum yang dapat meningkatkan kemampuan analisis, sikap dan keterampilan ilmiah mahasiswa pada mata kuliah pengenalan dan teknik laboratorium biologi yang berbasis saintifik.

Penggunaan saintifik dalam kegiatan pembelajaran praktikum mampu meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam praktikum. Hal ini sudah dibuktikan oleh Fauziah (2016) dalam penelitiannya pengembangan penuntun praktikum biologi umum berbasis pendekatan saintifik untuk mahasiswa dan

hasilnya menunjukkan adanya peningkatan pada kompetensi kognitif, afektif dan psikomotor melalui aktivitas kerja ilmiah di laboratorium.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Penuntun praktikum yang ada, capaian praktikum masih menekankan pada kemampuan psikomotor yang rendah.
2. Penuntun praktikum belum mampu memberikan tantangan kepada mahasiswa untuk memilih alat yang tepat dalam penggunaan alat dan bahan praktikum
3. Mahasiswa cenderung mengandalkan teman dan kurang aktif dalam kegiatan praktikum sehingga kreatifitas mahasiswa belum terbentuk
4. Mahasiswa hanya menghafal materi yang mereka dapati dan kurang mampu menginterpretasikan konsep-konsep pada pengenalan dan teknik laboratorium biologi

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan, maka peneliti membatasi masalah ini dengan.

1. Pengembangan penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium biologi berbasis saintifik untuk meningkatkan kompetensi keterampilan mahasiswa dalam penggunaan alat dan bahan praktikum . yang valid, praktis, dan efektif pada materi Pengenalan dan Teknik Penggunaan: (1) Mikroskop,

- (2) Indikator Asam Basa, (3) Penentuan derajat Kemasaman, (4) Penggunaan Alat Ukur, (5) Konsentrasi Larutan dan Pengenceran Larutan
2. Untuk validasi yang dinilai adalah aspek isi, aspek didaktik, kebahasaan dan kegrafikaan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan batasan masalah yang dikemukakan, maka rumusan masalah pada pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana validitas penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium menggunakan pendekatan saintifik meningkatkan kompetensi keterampilan mahasiswa?
2. Bagaimana praktikalitas penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium menggunakan pendekatan saintifik meningkatkan kompetensi keterampilan mahasiswa?
3. Bagaimana efektifitas penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium menggunakan pendekatan saintifik meningkatkan kompetensi keterampilan mahasiswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian pengembangan adalah sebagai berikut ini.

1. Mendeskripsikan proses pengembangan penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium menggunakan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa yang valid.

2. Menghasilkan penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium menggunakan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa yang valid.
3. Menghasilkan penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium menggunakan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa yang praktis.
4. Menghasilkan penuntun praktikum pengenalan dan teknik laboratorium menggunakan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa yang efektif.

F. Kegunaan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan maka kegunaan penelitian ini adalah.

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Memberikan panduan dan bimbingan untuk mahasiswa dalam kegiatan praktikum pengenalan dan teknik laboratorium biologi agar efektif dan efisien dalam pembelajaran.
 - b. Menyediakan panduan praktikum yang berbasis saintifik yang valid praktis dan efektif.
 - c. Mengajak mahasiswa untuk berpikir ilmiah agar kegiatan praktikum tidak hanya berorientasi pada hasil tetapi juga proses.
 - d. Membantu mahasiswa untuk meningkatkan keterampilan dalam melaksanakan kegiatan praktikum .

- e. Membantu mahasiswa untuk meningkatkan aktivitas dalam melaksanakan kegiatan praktikum .

2. Bagi Dosen

- a. Dapat menjadi salah satu alternatif model bahan ajar dalam matakuliah teknik laboratorium.
- b. Pengembangan penuntun praktikum ini dapat memberikan inspirasi bagi dosen untuk merancang dan mengembangkan penuntun praktikum pada matakuliah lain.

3. Bagi Peneliti.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan khususnya peneliti agar ter dalam mengembangkan ide-ide kreatif dalam meningkatkan wawasan dan ilmu pengetahuan serta sebagai bahan referensi dalam mengembangkan penuntun praktikum pada kegiatan pembelajaran di sekolah menengah dan sekolah tinggi sebagai calon pengajar.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi peneliti selanjutnya untuk meningkatkan mutu pendidikan dan mampu melakukan penelitian mengenai yang sama dari variabel yang berbeda.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah penuntun praktikum teknik laboratorium berbasis saintifik untuk mahasiswa. Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan meliputi aspek didaktik, isi, teknis dan bahasa.

1. Aspek Didaktik

Penuntun praktikum teknik laboratorium berbasis saintifik ini memiliki spesifikasi sebagai berikut ini.

a. Penuntun praktikum memuat pendekatan saintifik sebagai berikut:

- 1) Kegiatan mengamati. Mahasiswa mengamati permasalahan yang disajikan pada penuntun praktikum
- 2) Kegiatan menanya. Setelah mahasiswa mengamati dan memahami permasalahan yang disajikan, mahasiswa mengajukan pertanyaan tentang permasalahan tersebut.
- 3) Kegiatan mencoba. Mahasiswa mengumpulkan data-data untuk menjawab permasalahan tersebut dan mengemukakan apa fungsi serta kegunaan setiap komponen.
- 4) Kegiatan menalar. Mahasiswa menganalisis data yang diperoleh sehingga dapat menjawab permasalahan.
- 5) Kegiatan mengkomunikasikan. Mahasiswa menyampaikan secara lisan dan tulisan hasil yang diperoleh pada kegiatan praktikum.

2. Aspek Isi

Aspek isi penuntun praktikum berbasis saintifik memiliki spesifikasi sebagai berikut

- a. Materi pada penuntun praktikum teknik laboratorium sesuai RPS dan capaian pembelajaran (*learning outcome*).

- b. Landasan teori yang disajikan ditulis untuk materi dan gambar secara jelas dan mengandung kebenaran sehingga memudahkan mahasiswa memahami kegiatan praktikum yang dilakukan.
 - c. Cara kerja pada penuntun praktikum disajikan secara sistematis.
 - d. Penuntun praktikum terdiri dari 5 BAB memuat 14 kegiatan diantaranya Praktikum 1. Pengenalan dan Teknik Penggunaan Mikroskop Monokuler Cahaya Sederhana, 2. Pengenalan dan Teknik Penggunaan Mikroskop Binokuler Cahaya, 3. Indikator Sintetis Asam Basa, 4. Indikator Alami Asam Basa, 5. Penentuan derajat Kemasaman, 6. Pengenalan dan Teknik Penggunaan Alat Ukur Massa, 7. Pengenalan dan Teknik Penggunaan Alat Ukur Volume, 8. Pengenalan dan Teknik Penggunaan Alat Ukur Panjang, 9. Teknik membuat larutan dalam Konsentrasi Larutan Molaritas (M), 10. Teknik membuat larutan dalam Konsentrasi Larutan, 11. Teknik membuat larutan dalam Konsentrasi Larutan Part perMillion (ppm), 12. Teknik Pengenceran Larutan Konsentrasi Molaritas (M), 13. Teknik Pengenceran Larutan Konsentrasi Persen (%), 14. Teknik Pengenceran Larutan Konsentrasi Persen (%) ke Konsentrasi Molaritas (M)
3. Aspek Teknis
- a. *Layout*
 - 1) Tulisan untuk judul *cover* penuntun praktikum menggunakan *font* jenis *impact* dengan ukuran 28 dan 16
 - 2) Tulisan untuk isi penuntun praktikum menggunakan *font calibri* dengan ukuran 12 dan spasi 1,15. dengan margin 2 cm pada semua sisi.

- 3) Jarak antara judul dan sub judul 1,5 spasi, antara sub judul dan isi 1,5 spasi, dan jarak antara sub judul dengan isi materi sebelumnya adalah 2 spasi.

b. Gambar

- 1) Gambar yang ada pada penuntun praktikum dilengkapi dengan keterangan dan sumber rujukan.
- 2) Gambar pada penuntun praktikum memiliki warna sehingga, membantu mahasiswa dalam memahami materi.
- 3) Penggunaan *shape* berupa panah, garis putus-putus sebagai petunjuk keterangan

c. Warna

- 1) *Cover* penuntun praktikum didominasi warna biru, kuning dan merah.
- 2) Pada bagian isi berwarna putih dengan *header* dan *footer* di variasikan dengan garis warna hijau
- 3) Warna tulisan pada penuntun praktikum didominasi oleh warna hitam.
- 4) Isi penuntun praktikum dirancang menggunakan *microsoft office word 2010* dan di *convert* ke *pdf nitro*, dan *cover* dirancang dengan aplikasi *corel draw XI*.

d. Penerbitan dan Pendaftaran HKI

Penuntun yang telah digunakan dan direvisi akan diterbitkan ber ISBN dan didaftarkan ke kemenkumham RI untuk mendapatkan sertifikat hak cipta.

4. Aspek Bahasa

- 1) Penuntun praktikum menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia, menggunakan istilah untuk nama spesies dan menyertakan istilah bahasa Inggris untuk nama alat dan bahan kimia.
- 2) Kalimat pada penuntun praktikum memperhatikan kesesuaian tanda baca yang baik dan benar.

H. Pentingnya Pengembangan Produk

Produk hasil pengembangan diharapkan dapat dijadikan bahan yang menarik dan bermanfaat dalam kegiatan perkuliahan.

1. Kompetensi mahasiswa dapat dilatih dengan mengembangkan kerja ilmiah dalam kegiatan praktikum teknik laboratorium.
2. Mahasiswa mudah bekerja secara ilmiah, karena memiliki keunggulan yaitu sistematis, terorganisir, dan jujur, sehingga dapat menumbuhkan kemampuan berpikir interpretasi.
3. Keterampilan praktikum mahasiswa dapat dilatih dengan adanya langkah kerja ilmiah yang jelas.
4. Dosen mudah membimbing mahasiswa bekerja secara ilmiah karena prosedur yang jelas.
5. Penuntun praktikum dapat dijadikan pendekatan bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian untuk mengembangkan penuntun praktikum berbasis saintifik pada matakuliah lainnya.

I. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dalam penelitian ini adalah penuntun praktikum teknik laboratorium dapat distandarisasi melalui uji validasi, praktikalitas dan efektivitas. Pendekatan saintifik yang digunakan untuk satu pokok pembahasan diasumsikan sama hasilnya bila diujicoba pada pokok pembahasan lainnya dalam penuntun praktikum teknik laboratorium. Uji efektivitas dilakukan hanya pada empat kegiatan perkuliahan yaitu: penggunaan mikroskop binokuler, alat ukur masa, alat ukur volume, dan alat ukur panjang karna keterbatasan waktu dan biaya.

J. Definisi Istilah

1. Kegiatan praktikum. Dilakukan matakuliah pengenalan dan teknik laboratorium biologi yang dilakukan sesuai dengan RPS yang berlaku.
2. Pengembangan penuntun praktikum. Dikembangkan menggunakan model Plomp, model ini terdiri atas tiga tahapan yaitu tahap investigasi awal (*preliminary research phase*), tahap prototipe (*prototyping phase*) dan tahap penilaian (*assesment phase*).
3. Pendekatan saintifik. Penuntun praktikum menggunakan pendekatan saintifik adalah dimana penuntun praktikum yang dirancang agar mahasiswa secara aktif memahami konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan.
4. Validitas. Penuntun praktikum menggunakan angket uji validitas dan kemudian melakukan tes pengembangan yaitu uji keterbacaan, uji praktikalitas dan uji efektifitas, kegiatan validasi dilakukan oleh 3 orang

pakar di bidang materi, strategi dan media pembelajaran, dan kebahasaan, dengan memberikan penuntun praktikum teknik laboratorium yang telah dibuat beserta lembar validasinya. Nilai validitas diolah dengan rumus persentase dan dikonversi kedalam kriteria validasi.

5. **Praktikalitas.** Dilaksanakan apabila penuntun praktikum telah dinyatakan valid dan telah direvisi (apabila ada) sesuai dengan saran-saran yang mendukung kualitas penuntun praktikum. Praktikalitas diketahui dengan melihat respon dosen setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan penuntun praktikum. Data hasil uji praktikalitas ini diambil melalui angket uji coba praktikalitas dan data diolah menggunakan rumus persentase nilai yang didapat dikonversi kedalam kriteria praktikalitas yang sesuai.
6. **Efektivitas.** Merupakan tingkat keberhasilan penggunaan penuntun praktikum yang dapat dilihat dari kompetensi, afektif, dan psikomotor. Penuntun praktikum dinyatakan efektif jika kompetensi belajar mahasiswa pada aspek afektif dan psikomotor mencapai kategori baik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Laboratorium dan Kegiatan Praktikum

Mastika dkk., (2014:2) laboratorium diartikan, (1) tempat yang dilengkapi peralatan untuk melangsungkan eksperimen dalam sains atau melakukan pengujian dan analisis. (2) bangunan atau ruangan yang dilengkapi peralatan untuk melangsungkan penelitian ilmiah ataupun praktek pembelajaran. (3) tempat memproduksi bahan kimia. (4) tempat kerja untuk melangsungkan penelitian. (5) ruang kerja seorang ilmuwan dan tempat menjalankan eksperimen bidang studi sains (kimia, biologi dan fisika). Menurut Rustaman (2015:137) laboratorium diartikan suatu tempat untuk melakukan percobaan atau penyelidikan. Menurut Hofstein dan Lunetta (2003:28) laboratorium diartikan sebagai wadah bagi dosen dan mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan sains. Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa laboratorium adalah ruang atau tempat untuk melakukan suatu percobaan atau penelitian.

Laboratorium memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran sains, terutama dalam mengembangkan keterampilan kognitif, afektif dan psikomotor. Menurut Garnett dan Hackling (dalam Feyzioglu, 2009:15) laboratorium memiliki peran penting dalam meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan aplikasi, dan teknik, serta kemampuan menganalisis mahasiswa. Hofstein dan Naaman (2003) menambahkan pembelajaran bagi mahasiswa tidak akan bermakna apabila mahasiswa tidak melakukan praktek atau mengalami proses secara langsung