

**PENGEMBANGAN *e*- PANDUAN PRAKTIKUM PADA PEMANIS
BUATAN DALAM MINUMAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM
BIOKIMIA**

SKRIPSI



**OLEH
SINDI PERMATA SARI
NIM A1C119064**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2023**

**PENGEMBANGAN *e*- PANDUAN PRAKTIKUM PADA PEMANIS BUATAN
DALAM MINUMAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM
BIOKIMIA**

Diajukan Kepada Universitas Jambi
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Kimia

SKRIPSI



**OLEH
SINDI PERMATA SARI
NIM A1C119064**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

1 dari 1

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul "Pengembangan e- Panduan Praktikum Pada Pemanis Buatan Dalam Minuman Sebagai Penunjang Praktikum Biokimia" yang disusun Oleh Sindi Permata Sari NIM A1C119064 telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan dalam sidang skripsi.

Jambi, 7 Maret 2023

Pembimbing I



Dr. Drs. Haryanto, M. Kes.
NIP. 196803131993031003

Jambi, 7 Maret 2023

Pembimbing II



Afrida S Si., M. Si.
NIP. 197304191999032001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Pengembangan e- Panduan Praktikum Pada Pemanis Buatan Sebagai Penunjang Praktikum Blokimia" yang disusun oleh Sindi Permata Sari , NIM A1C119064 telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 16 Maret 2023.

Tim Penguji

Ketua : Dr. Drs. Haryanto, M.Kes.

Sekretaris : Afrida, S. Si., M. Si

Anggota : 1. Dr. Drs. Harizon ,M. Pd

2. Dra. Fatria Dewi, M.Pd.

3. Drs. Fuldariatman, M. Pd

Ketua Tim Penguji



Dr. Drs. Haryanto, M.Kes.

NIP.196803131993031003

Sekretaris Tim Penguji



Afrida, S. Si., M. Si

NIP.197304191999032001

Ketua Program Studi

Pendidikan Kimia PMIPA FKIP

Universitas Jambi



Aulia Sanova, S.T., M.Pd.

NIP. 198208032008012015

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Sindi Permata Sari

NIM : A1C119064

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari penelitian pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 16 Maret 2023

Yang membuat pernyataan,

Sindi Permata Sari
NIM A1C118052

ABSTRAK

Sari, Permata.,Sindi 2023. ”Pengembangan *e-* panduan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang praktikum biokimia”. Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Matematika dan Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Pembimbing:(I) Dr. Drs. Haryanto, M. Kes (II) Afrida, S.Si.,M.Si

Kata Kunci: Pendidikan, Praktikum, *e-* Panduan Praktikum, Pemanis buatan

Tuntutan dan tantangan yang ada pada abad 21 berdampak adanya perubahan dalam pola pembelajaranyang ada dalam pendidikan di Indonesia. Pendidikan harus dapat mengembangkan sumber daya manusia yang kompeten yang memiliki daya saing. Tantangan tersebut harus dijawab oleh semua LPTK yang ada di Indonesia untuk menghasilkan calon-calon guru yang dapat mengembangkan pendidikan sesuai tuntutan abad 21.

Pemanis buatan (*artificial sweeteners*) merupakan bahan tambahan yang dapat menyebabkan rasa manis dalam makanan tetapi tidak memiliki nilai gizi. Senyawa yang secara substansial memiliki tingkat kemanisan lebih tinggi, yaitu berkisar antara 30 sampai dengan ribuan kali lebih manis dibandingkan pemanis alami.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur pengembangan media pembelajaran berbentuk *e-* panduan praktikum biokimia yang mana bertujuan untuk menambah pengetahuan mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum khususnya mengenai pemanis buatan serta memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar aktif dan mandiri mengembangkan ketrampilan dalam proses praktikum. Mengetahui kelayakan *e-* panduan praktikum menurut ahli materi dan media, mengetahui penilaian dosen maupun asisten dosen yang mengampu praktikum biokimia dan mengetahui respon mahasiswa terhadap *e-* panduan praktikum yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan Lee & Owens. Instrumen penelitian yang digunakan berupapedoman wawancara dan angket. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kualitatif (komentar dan saran) dan analisis data kuantitatif (rata-rata skor jawaban dan persentase). Hasil dari penelitian ini bahwa *e-* panduan praktikum biokimia pada pemanis buatan mendapat hasil kelayakan ahli materi sebesar 4,1 (layak), ahli media sebesar 3,75 (layak), penilaian dosen sebesar 4,0 (layak), dan dari respon mahasiswa memiliki persentase 80,6 % (baik)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal dengan judul “Pengembangan *e*- Panduan Praktikum Pada Pemanis Buatan dalam Minuman Sebagai Penunjang Praktikum Biokimia”.

Skripsi ini ditunjukkan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Kimia di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Skripsi ini kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, M.Sc selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
2. Bapak Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
3. Ibu Aulia Sanova, S.T., M.Pd. sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi, yang telah banyak memberikan masukan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan proposal skripsi
4. Bapak Dr. Drs. Haryanto, M.Kes. sebagai Pembimbing I, yang telah banyak memberikan masukan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan proposal

skripsi.

5. Ibu Afrida, S.Si., M.Si sebagai Pembimbing II, yang telah banyak memberikan masukan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan proposal skripsi.
6. Ibu Dra. Wilda Syahri, M. Pd sebagai Pembimbing Akademik, yang telah memberikan saran arahan dan masukan selama proses perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama penulis melaksanakan perkuliahan S1 program studi pendidikan kimia FKIP Universitas Jambi.
8. Teristimewa untuk kedua orang tua, Bapak Ramli dan Ibu Kumala Sari, teman teman proker, sertakakak dan adik-adik tersayang yang selalu mendoakan, memberi semangat, motivasi, dorongan moral dan materi serta cinta dan kasih sayang yang tiada tara untuk penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proposal ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan dan saran positif dari semua pihak demi kesempurnaan tulisan ini di masa yang akan datang

Jambi, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN LOGO	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Pengembangan	8
1.4 Batasan Pengembangan.....	9
1.5 Manfaat Pengembangan.....	9
1.6 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	10
1.7 Definisi Istilah.....	11
BAB II TINJUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Penelitian Relevan.....	12
2.2 Teori Belajar Kognitif	15
2.3 Teori <i>Scaffolding</i>	17
2.4 Teori Belajar Konstruktivis	19
2.5 Media Pembelajaran.....	20

2.5.1 Jenis-jenis Media Pembelajaran.....	21
2.5.2 Fungsi Media Pembelajaran.....	21
2.5.3 Prinsip Media Pembelajaran	21
2.5 Model Pengembangan.....	26
2.6 Praktikum	30
2.7 Panduan Praktikum.....	31
2.7.1 Prosedur penyusunan <i>e</i> -Panduan Praktikum.....	33
2.7.2 Kriteria penyusunan <i>e</i> - panduan praktikum	36
2.8 Canva Design	37
2.8.1 Kelebihan Dan Kekurangan <i>Canva Design</i>	38
2.8.2 Cara Penggunaan <i>Canva Design</i>	40
2.9 Pengertian Zat Adiif.....	42
2.10 Pengertian Aspartam, Siklamat Dan Sakarin	43
BAB III METODE PENELITIAN	46
3.1 Model Pengembangan.....	46
3.2 Prosedur Pengembangan	47
3.2.1 Analisis (<i>Analyze</i>)	48
3.2.2 Desain (<i>Design</i>).....	50
3.2.3 Pengembangan (<i>Development</i>)	54
3.2.4 Implementasi (<i>Implementation</i>)	55
3.2.5 <i>Evaluasi</i>	56
3.3 Uji Coba Produk.....	56
3.3.1 Desain Uji Coba	56
3.3.2 Subjek Uji Coba	57
3.4 Jenis Data	57
3.5 Instrumen Pengumpulan Data.....	57
3.5.1 Lembar wawancara Dosen	58
3.5.2 Instrumen Kebutuhan Mahasiswa.....	59
3.5.3 Instrumen Validasi Ahli Media.....	59

3.5.4 Instrumen Validasi Ahli Materi	61
3.5.5 Instrumen Penilaian Dosen	63
3.5.6 Instrumen Respon Mahasiswa	64
3.6 Teknik Analisis Data.....	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	71
4.1 Hasil	71
4.1.1 Tahap analisis (<i>Analyze</i>).....	71
4.1.2 Tahap desain (<i>Design</i>)	77
4.1.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	82
4.1.4 Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	97
4.1.5 Evaluasi.....	105
4.2 Pembahasan.....	106
BAB V PENUTUP.....	114
5.1 Kesimpulan	114
5.2 Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN.....	122

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1 Kisi- Kisi pedoman wawancara dosen	58
3. 2 Kisi- kisi kebutuhan dan karakteristik mahasiswa	59
3. 3 Kisi- kisi instrumen validasi ahli media.....	61
3. 4 Kisi- kisi instrumen validasi ahli materi	62
3. 5 Kisi- kisi instrumen penilaian dosen	63
3. 6 Instrumen respon mahasiswa	64
3. 7 Kriteria penilaian instrumen validasi ahli media.....	67
3. 8 Kriteria penilaian instrumen validasi ahli materi	69
3.9 Kriteria penilaian instrumen penilaian dosen.....	70
3.10 Kriteria penilaian persentase instrumen respon mahasiswa.....	70
4.1 Identifikasi materi	76
4.2 Hasil validasi media pertama	88
4.3 Hasil validasi materi pertama	91
4.4 Hasil validasi materi kedua	93
4.5 Hasil instrumen penilaian dan tanggapan dosen	97
4.6 Hasil uji coba perorangan produk <i>e-</i> panduan praktikum	100
4.7 Hasil uji coba kelompok kecil produk <i>e-</i> panduan praktikum	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Ilustrasi proses komunikasi saat menggunakan media pembelajaran	20
2.2 Skema tahapan model Lee & Owens	27
2.3 Tampilan awal	39
2.4 Berbagai menu yang tersedia	40
2.5 Halaman lembar kerja	40
2.6 Berbagai fitur-fitur yang tersedia di aplikasi <i>canva</i>	41
2.7 Berbagai menu untuk menyimpan atau mempublish hasil karya.....	41
3.1 Model pengembangan Lee & Owens.....	46
3.2 Prosedur pengembangan Lee & Owens	47
3.3 <i>Flowchart e-</i> panduan praktikum biokimia.....	53
3.4 Tahap pengembangan.....	55
4.1 <i>Flowchart e-</i> panduan praktikum biokimia	80
4.2 Storyboard <i>e-</i> panduan praktikum biokimia	82
4.3 Halaman sampul.....	83
4.4 Halaman pengisian identitas diri	84
4.5 Halaman pendahuluan	84
4.6 Halaman tata cara pengisian laporan pra praktikum	84
4.7 Halaman materi pemanis buatan	84
4.8 Halaman percobaan identifikasi sakarin dalam minuman.....	86
4.9 Halaman pengisian laporan pra praktikum.....	86

4.10	Halaman evaluasi	87
4.11	Halaman profil pengembang	87
4.12	Revisi pendahuluan	95
4.13	Revisi materi pemanis buatan	94
4.14	Revisi info pemanis buatan	95
4.15	Revisi pengisia laporan pra praktikum.....	96
4.16	Proses implementasi produk uji coba perorangan	100
4.16	Proses implementasi produk uji coba kelompok kecil	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar wawancara dosen	123
2. Hasil kebutuhan dan karakteristik mahasiswa	129
3. Lembar kisi- kisi instrumen validasi ahli media	135
4. Lembar kisi- kisi instrumen validasi ahli materi	137
5. Lembar kisi- kisi instrumen penilaian dosen.....	138
6. Lembar kisi- kisi Instrumen penilaian mahasiswa	140
7. <i>Storyboard</i>	142
8. Lembar validasi media	149
9. Lembar validasi materi pertama	152
10. Lembar validasi materi kedua.....	154
11. Lembar instrumen tanggapan dan penilaian dosen	157
12. Lembar instrumen respon mahasiswa.....	162
13. Proses implementasi produk	168
14. Proses implementasi produk saat melaksanakan praktikum	169
15. Rancangan Proses Semester	170
16. Surat telah melaksanakan penelitian	178

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sebuah proses yang digunakan setiap individu yang mana bertujuan untuk memperoleh sebuah pengetahuan, wawasan serta mengembangkan sikap dan keterampilan dengan melalui cara beradaptasi dalam menghadapi suatu problematika pada masa yang akan datang. Tuntutan mahasiswa dalam pembelajaran abad 21 diantaranya adalah memiliki kemampuan 6C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, Citizenship, Creativity, dan Character*). Kemampuan tersebut sangat diperlukan untuk menghadapi tantangan pada abad 21 yang didalamnya terjadi perubahan kondisi yang sangat cepat dalam berbagai bidang kehidupan, tidak terkecuali pada bidang teknologi, informasi, maupun pendidikan. Hal ini juga sejalan dengan kurikulum yang berlaku sekarang. Satu diantara upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan dapat dilakukan melalui pengadaan materi pelajaran yang bermutu dan juga keberhasilan implementasi kurikulum di sebuah perguruan tinggi

Dalam dunia pendidikan kita dapat memperoleh ilmu dimana saja dan kapan saja seperti halnya dalam pelaksanaan praktikum. Praktikum merupakan salah satu proses belajar yang dilaksanakan di laboratorium yang bertujuan dapat meningkatkan keterampilan sains mahasiswa. Sejalan dengan menurut (Ningsih, 2020) mengatakan keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui kegiatan praktis di laboratorium dengan menggunakan konsep keterampilan berpikir yang dapat

meningkatkan keterampilan proses sains. Jika praktik laboratorium menggunakan pedoman berbasis ilmiah, mahasiswa akan lebih aktif dan mandiri sehingga mereka dapat meningkatkan sikap ilmiah mereka melalui eksperimen praktis. Hal ini didukung pula oleh (Haryanto et al, 2015) menyatakan bahwa metode praktikum dilaboratorium dalam pembelajaran kimia menjadi penting jika ditinjau dari ilmu kimia yang dibangun dengan metode ilmiah. Dalam hal ini, praktikum dilaboratorium berperan sebagai kegiatan untuk mempelajari ilmu kimia sebagai proses.

Praktikum tidak hanya dapat meningkatkan ranah psikomotorik mahasiswa, tetapi juga ranah kognitif dan afektif. Sejalan dengan pendapat (Setyawan & Dimiyati, 2015) menyatakan bahwa ranah psikomotorik mahasiswa dalam praktikum salah satunya adalah terampilan merancang percobaan dan keterampilan menggunakan peralatan. Sedangkan pada ranah kognitif nya adalah dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi, sedangkan pada ranah afektif nya antara lain mahasiswa dapat belajar bekerjasama dengan orang lain dan menghargai hasil kerja orang lain pada saat praktikum.

Praktikum pada perguruan tinggi dapat dikatakan sebagai bagian dari sebuah mata kuliah yang mana praktikum ini merupakan suatu bentuk proses pembelajaran yang dilakukan pada suatu tempat tertentu dimana mahasiswa berperan secara aktif dalam menyelesaikan rubrik/problem yang diberikan melalui penggunaan alat, bahan, dan metode tertentu. Salah satu praktikum yang dilaksanakan pada perguruan tinggi yaitu praktikum pada mata kuliah praktikum biokimia

Biokimia merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ada pada program S1 Pendidikan kimia Universitas Jambi dan masuk dalam salah satu mata mata kuliah yang ada dalam ujian komprehensif. Mata kuliah biokimia membahas mengenai materi susunan, struktur, sifat, perubahan energi serta materi yang menyertainya. Mata kuliah Biokimia bertujuan agar mahasiswa dapat memahami teori, prinsip, konsep, dan ilmu yang saling berkaitan sehingga mampu mengaplikasikan ilmunya dalam kehidupan sehari-hari salah satunya adalah zat aditif

Zat Aditif ini zat yang ditambahkan ke dalam sebuah produk makanan atau minuman, dengan tujuan untuk meningkatkan penampilan, sifat, dan kualitas makanan salah satunya adalah zat pemanis sintesis, zat pemanis sintesis ini dapat menimbulkan rasa manis atau dapat membantu mempertajam penerimaan terhadap rasa manis tersebut, sedangkan kalori yang dihasilkannya jauh lebih rendah daripada gula, Pernyataan tersebut diatas sejalan dengan pendapat Ambarsari et al.,(2009) bahwa pemanis buatan sering kali digunakan sebagai bagian dari diet untuk menurunkan atau mengontrol berat badan.

Pemanis buatan merupakan suatu bahan tambahan pangan yang dapat menyebabkan rasa manis pada pangan, tetapi tidak memiliki nilai gizi. Bahan pemanis ini adalah hasil buatan dari manusia, oleh karena itu bahan tersebut tidak diproses secara alamiah. Pemanis buatan yang telah dikenal dan banyak digunakan adalah sakarin dan siklamat. Pedagang kecil dan industri rumahan seringkali menggunakan pemanis buatan karena dapat menghemat biaya produksi

Berdasarkan peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia nomor 722/MENKES/PER/IX/88 terhadap bahan tambahan makanan terdiri dari dua golongan yaitu, bahan tambahan makanan yang diizinkan dan bahan tambahan makanan yang tidak diizinkan. Pada penggunaan pemanis buatan di Indonesia diizinkan dalam makanan dan minuman yang telah diatur dalam peraturan menteri Kesehatan RI No.033/Menkes/Per/2012 tentang bahan tambahan pangan. Beberapa jenis pemanis buatan yang diperbolehkan Permenkes yaitu siklamat, sakarin, aspartam dan sorbitol.

Secara rinci Prabowo (2010) menjelaskan bahwa penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) terus meningkat dalam pengolahan pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan agar menghasilkan pangan yang bermutu, mempunyai stabilitas yang baik dan meningkatkan daya terima konsumen. Perlu diketahui bahwa bahan tambahan makanan antara lain adalah pewarna, penyedap rasa dan aroma, pengawet, pengemulsi, anti gumpal, pemucat, dan pengental.

Untuk mensukseskan kegiatan praktikum, selain menggunakan alat yang baik juga harus ditunjang dengan sebuah panduan pelaksanaan praktikum atau penuntun praktikum. Panduan praktikum merupakan salah satu media pembelajaran yang dijadikan pedoman mahasiswa dalam melaksanakan praktikum di laboratorium dengan tujuan agar kegiatan praktikum berlangsung secara optimal sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada zaman modern yang perkembangan teknologi sangat pesat. Hal ini tersebut mempengaruhi dunia pendidikan agar terus di kembangkan secara terus menerus sesuai dengan perkembangan zaman sehingga teknologi yang bertujuan agar dapat mampermudah segala pekerjaan manusia salah satunya di bidang pedidikan yaitu

dapat mempermudah proses praktikum dengan adanya *e-* panduan praktikum.

Dalam kegiatan pelaksanaan praktikum perlunya juga inovasi baru yang semestinya lebih update dan sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan kurikulum saat ini. Salah satunya adalah *e-* panduan praktikum, dimana panduan praktikum yang sudah ada dan saat ini masih digunakan belum mengarahkan praktikan untuk lebih berpikir kreatif dan bekerja secara aktif. Selain itu penuntun yang tersedia juga belum mengarahkan mahasiswa untuk bisa melakukan praktikum secara mandiri. Sehingga *e-* - Panduan praktikum harus didesain agar mahasiswa mampu melakukan kegiatan praktikum walau tanpa keterlibatan dosen dan atau asisten.

Pada pelaksanaan praktikum tentunya membutuhkan suatu bahan ajar yang dapat membantu menunjang proses pelaksanaan praktikum secara mandiri maupun berkelompok, salah satunya adalah panduan praktikum. Menurut Fadillah dan Anggraini (2018) menyatakan bahwa Panduan praktikum merupakan salah satu faktor penunjang kemandirian mahasiswa dalam melaksanakan praktikum. Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan adanya panduan praktikum dapat membantu proses pelaksanaan praktikum.

Berdasarkan hasil wawancara awal dengan dosen di prodi pendidikan kimia, Universitas Jambi, didapatkan informasi bahwa mahasiswa belum menggunakan *e-* panduan praktikum sebagai pedoman selama kegiatan laboratorium pendidikan kimia mahasiswa hanya menggunakan hand out yang dibuat oleh dosen yang diberikan saat melakukan praktikum. Kemudian Permasalahan yang terjadi dalam Penuntun praktikum yang digunakan selama ini masih kurang memberikan kesempatan kepada

mahasiswa agar aktif dan mandiri mengembangkan ketrampilan proses sains dalam menyelesaikan permasalahan pada suatu konsep dalam Kimia

Kemudian hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah praktikum juga menyatakan bahwa terdapat salah satu kendala yang dialami dalam pelaksanaan praktikum biokimia salah satunya adalah kemampuan atau kesiapan oleh mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum, Hal ini dikarenakan bahwa kesulitannya Mahasiswa dalam memahami materi yang akan di uji cobakan sebelum melaksanakan praktikum. sehingga salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut ialah perlunya suatu pengembangan media pembelajaran untuk menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum khususnya mengenai pemanis buatan yang dapat menuntun mahasiswa lebih berperan aktif dalam proses pengamatan, percobaan, dan prosedur praktikum. Oleh karna itu dengan adanya *e-* panduan praktikum juga dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan potensinya sebelum praktikum, saat praktikum, dan juga setelah praktikum sehingga diharapkan dapat mengembangkan *e-* panduan praktikum biokimia dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar aktif dan mandiri mengembangkan ketrampilan dalam proses praktikum.

Menurut Darmaji et al (2019) mengatakan bahwa penggunaan penuntun praktikum berbasis hard copy tersebut begitu kurang efektif dan efisien maka untuk mempermudah hal tersebut dapat digunakan media sebagai pendukung proses pembelajaran, selain itu, terdapat pemborosan dalam penggunaan kertas dan sulit jika dibawa kemana-mana. Kesempatan tersebut menjadi dasar analisis kebutuhan

dikembangkannya *e-* panduan praktikum untuk praktikum biokimia. ditambah pula *e-* panduan praktikum yang akan dikembangkan menjadi sarana atau media untuk mengenalkan *e-*panduan praktikum sehingga layak diimplementasikan kepada mahasiswa calon guru.

Berdasarkan analisis kebutuhan mahasiswa kelompok kecil bahwa ada kendala yang dialami mahasiswa saat mengikuti praktikum biokimia adalah 100% mahasiswa kurangnya pengetahuan mengenai percobaan yang akan dilakukan dan 60,7% kurangnya daya tarik bahan ajar yang digunakan, 56,7 % mahasiswa belum memiliki kesiapan sebelum melaksanakan praktikum, 96,7% mahasiswa belm menggunakan bahan ajar elektronik pada saat praktikum sehingga mendukung dengan adanya pengembangan dan inovasi baru dengan mengembangkan *e-* panduan praktikum biokimia. Pada penggunaan *e-* panduan praktikum biokimia pada mahasiswa S1 pendidikan Kimia 100% menggunakan Smartphone pada saat pembelajaran sehingga mendukung terlaksananya *e-* Panduan dan Sebanyak 96% juga mahasiswa menyatakan tertarik dengan adanya pengembangan *e-* panduan sebagai penunjang praktikum dikarenakan panduan praktikum ini dapat diakses secara online dan dapat memfasilitasi mahasiswa belajar secara mandiri. Sejalan menurut Syafi et al (2021) yang menyatakan bahwa panduan praktikum ini sangat layak untuk digunakan sebagai panduan dalam melaksanakan praktikum di laboratorium.

Dari uraian di atas, maka peneliti bermaksud mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif dengan mengangkat judul — **“Pengembangan *e-* panduan**

praktikum pada pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang pada praktikum biokimia”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dirumuskan masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan *e-* panduan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang pada Praktikum Biokimia?
2. Bagaimana hasil validasi secara teoritis pengembangan *e-* panduan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang pada praktikum biokimia ?
3. Bagaimana penilaian Dosen dan respons Mahasiswa terhadap pengembangan *e-*panduan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang pada praktikum biokimia?

1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui proses pengembangan *e-* panduan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang pada praktikum biokimia
2. Dapat mengetahui pengembangan *e-* panduan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang pada praktikum biokimia
3. Dapat mengetahui penilaian Dosen dan respons Mahasiswa terhadap pengembangan *e-* panduan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman

sebagai penunjang pada praktikum biokimia sehingga layak untuk diuji cobakan

1.4 Batasan Pengembangan

Agar penelitian ini terpusat dan terarah, maka peneliti membatasi masalah yang akan dibahas yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan *e-* panduan praktikum biokimia difokuskan pada percobaan pemanis buatan dalam minuman
2. Pada fase pengembangan, Pada penelitian ini hanya dilakukan di S1 Pendidikan Kimia Universitas Jambi yang telah mempelajari materi praktikum tentang zat pemanis buatan dan uji coba dilakukan pada uji kelompok kecil.

1.5 Manfaat Pengembangan

Manfaat dari pengembangan ini diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi peneliti
Bermanfaat bagi Peneliti karena dapat menambah wawasan dan mengembangkan kreativitas peneliti terhadap pengembangan *e-* panduan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang pada praktikum biokimia
2. Bagi dosen
Bermanfaat bagi dosen karena Sebagai acuan bagi dosen/ asisten dosen dan lembaga pendidikan,serta sebagai bahan pertimbangan untuk dosen dalam melakukan praktikum sehingga lebih mudah dan menarik

3. Bagi mahasiswa

Bermanfaat bagi mahasiswa dengan mempersiapkan mahasiswa sebelum melakukan praktikum serta mempermudah memahami konsep materi praktikum dan menjadikan media pembelajaran teknologi seperti laptop dan smartphone sebagai sarana belajar mandiri.

1.6 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Adapun spesifikasi produk berupa *e- aduan* Praktikum menggunakan Aplikasi *canva design* spesifikasi sebagai berikut :

1. Materi yang diujicobakan yaitu materi praktikum pemanis buatan dalam minuman. Materi produk yang dihasilkan cover, identitas diri, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan panduan praktikum, persiapan sebelum melakukan praktikum, pendahuluan, tata cara pengisian laporan pra praktikum, materi pengantar, judul percobaan kuliitatif sakarin dalam minuman, pengisian laporan praktikum kuis, daftar pustaka, profil pengembang
2. *e- Panduan* praktikum digunakan oleh mahasiswa sebagai solusi dari kendala yang dialami selama pelaksanaan praktikum. Digunakan untuk meningkatkan kinerja ilmiah dan keterampilan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum. Mahasiswa dapat mencari informasi sebelum melakukan praktikum secara mandiri. Selain itu, mahasiswa dapat menyusun rencana dan menentukan strategi penyelesaian tugas selama kegiatan praktikum.

3. Produk yang dihasilkan dapat digunakan dalam pembelajaran praktikum biokimia ataupun dimanfaatkan oleh mahasiswa untuk belajar mandiri di rumah.

1.7 Definisi Istilah

Adapun beberapa definisi operasional yaitu :

1. Penelitian pengembangan adalah proses kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan cara, perbuatan mengembangkan dengan menggunakan alat atau media tertentu dalam rangka pencapaian mutu dan kualitas.
2. *e-* Panduan merupakan bahan ajar yang berisikan materi pembelajaran yang dimodifikasi dengan pemanfaatan teknologi dan bisa ditambahkan gambar, animasi dan video sehingga lebih menarik dan interaktif.
3. Aplikasi *canva design* merupakan aplikasi desain grafis online untuk perangkat desktop, PC dan juga android yang mudah digunakan.

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Relevan

Dalam dunia pendidikan sudah banyak dilakukan penelitian pengembangan khususnya pengembangan media pembelajaran yang telah terbukti mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan mahasiswa. Berikut ini merupakan beberapa contoh penelitian yang relevan terhadap penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti

Menurut Parmin et al (2014) Pelaksanaan praktikum tentunya membutuhkan panduan praktikum. Panduan praktikum berperan dalam pengembangan sikap dan kinerja ilmiah mahasiswa. Pentingnya panduan praktikum antara lain, panduan praktikum bisa menjadi sumber belajar penunjang pembelajaran saat eksperimen, dapat meningkatkan ketertarikan mahasiswa dalam praktikum, siswa mengetahui cara kerja untuk melakukan praktikum dan mahasiswa mampu mengetahui sistematika dalam pembuatan laporan praktikum. Praktikum dalam pembelajaran kimia memiliki kedudukan yang sangat penting pada penerapannya dapat mengembangkan sikap ilmiah mahasiswa yang juga akan mendukung proses pengetahuan dalam diri mahasiswa.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Agustina dan Ningsih (2017) Panduan praktikum adalah salah satu sumber belajar yang dapat digunakan oleh mahasiswa. Selain membantu mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum, panduan praktikum juga bermanfaat bagi pendidik untuk tahap persiapan kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan. Panduan praktikum yang digunakan sebaiknya

memiliki beberapa kriteria, diantaranya adalah mampu mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis, mengembangkan kemampuan inkuiri (mencari tahu) mahasiswa dan mengajak mahasiswa menjadi lebih aktif dalam kegiatan praktikum. Kaidah penulisan yang standar harus dipenuhi dalam penulisan panduan praktikum agar dapat mencapai tujuan praktikum, kompetensi dasar, dan indikator capaian yang telah disusun dalam Rencana Program Semester (RPS) praktikum.

Penelitian berikutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ahmad dan Lestari (2010) Dalam panduan praktikum harus memiliki bahan ajar untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi serta untuk memberikan kesempatan belajar mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap dosen/guru. Bahan ajar yang dimuat dalam bentuk panduan praktikum ini dibuat dengan konsep belajar mandiri bagi mahasiswa, karena terkendala dalam penggunaan laboratorium serta dikarenakan mahasiswa memiliki kemampuan untuk bekerja secara mandiri dan lebih bertanggung jawab atas tindakan-tindakan yang dilakukannya dalam praktikum. dalam pengembangan bahan ajar terdapat karakteristik yaitu self instruction karena membuat mahasiswa mampu membelajarkan diri sendiri dengan bahan ajar, melalui belajar mandiri ini diharapkan ketika datang ke kelas, mahasiswa sudah memiliki konsep awal tentang pengetahuan yang akan dipelajari, hal ini sangat bermanfaat karena dianggap luwes, tidak mengikat serta melatih kemandirian mahasiswa agar tidak bergantung atas kehadiran atau uraian materi ajar dari dosen

Sejalan dengan Dari et al (2022). Fungsi penuntun praktikum adalah meminimalkan peran dosen, membuat mahasiswa lebih aktif dan memperoleh

pengetahuan yang bermakna, mahasiswa memperoleh pemikiran kreatif dan keterampilan praktis. Agar kegiatan praktikum yang dilakukan mahasiswa berjalan dengan lancar maka diperlukan penuntun praktikum yang mudah dipahami dan digunakan

Penuntun praktikum adalah pedoman bagi mahasiswa dalam menguji dan melaksanakan secara nyata sesuatu yang diperoleh berupa konsep dari teori (Lauren et al., 2016) Fungsi dari penuntun praktikum yaitu sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran dosen, menjadikan mahasiswa semakin aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna, menjadikan mahasiswa memperoleh kreatifitas berfikir dan keterampilan olah tangan, memudahkan pendidik dalam melaksanakan pengajaran di dalam laboratorium

Berdasarkan penejelasan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa panduan praktikum merupakan instrument atau sarana penunjang aktivitas praktikum. Penuntun praktikum menjadi petunjuk pada proses pembelajaran di laboratorium, dengan bentuk pelaksanaan belajar disesuaikan pada pribadi dan membagi bahan pelajaran pada beberapa bagian yang masing-masing hanya terdiri dari satu atau beberapa pokok bahasan. Adapun pokok bahasan yang diambil yaitu pemanis buatan dalam minuman. Alasan mengapa diambil pokok bahasan ini karna mahasiswa menganggap panduan praktikum yang sudah ada belum menjelaskan secara detail mengenai materi pemanis buatan. sehingga salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut ialah perlunya suatu pengembangan bahan ajar untuk menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum khususnya mengenai pemanis buatan.

2.2 Teori Belajar Kognitif

Teori belajar kognitif merupakan teori yang berkaitan dengan suatu proses yang berlangsung dalam pikiran manusia, dan sarana yang turut memberikan bantuan kepada manusia untuk menggunakan pikiran mereka dengan lebih efektif belajar, mengingat. teori ini adalah proses mental yaitu seperti berpikir, mengingat, dan memfokuskan pikiran pada apa yang terjadi selama pembelajaran. Dari teori kognitivisme ini terdapat para ahli yang menjadi pengembangnya, salah satunya Bruner. Menurut Bruner belajar itu terjadi apabila siswa mampu melakukan proses asimilasi pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dengan pengetahuan yang baru diterima. Teori belajar kognitif ini dikembangkan berdasarkan latar belakang perilaku, cita-cita dan bagaimana seseorang berusaha memahami diri dan lingkungan guna mencapai tujuan dirinya. Dalam perkembangannya, terdapat tiga teori yang bertitik tolak dalam teori belajar kognitivisme ini, yakni :

1. Teori Kognitivisme Menurut J. Piaget

Menurut Piaget, perkembangan kognitif merupakan suatu proses yang didasarkan atas mekanisme biologis perkembangan sistem saraf. Artinya, semakin bertambah usia seseorang, maka semakin kompleks pula susunan sel sarafnya dan semakin meningkat pula kemampuannya. Atas dasar pemikiran ini maka Piaget dianggap cenderung menganut teori psikogenesis, yaitu pengetahuan sebagai hasil belajar berasal dari dalam individu. Menurut Piaget, proses belajar akan terjadi jika mengikuti tahap- tahap asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi (penyeimbangan). Dimana, proses asimilasi ialah proses pengintegrasian atau penyatuan informasi baru

ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki oleh individu, proses akomodasi adalah proses penyesuaian struktur kognitif ke dalam situasi yang baru. Sedangkan proses ekuilibrasi adalah penyesuaian kesinambungan antara asimilasi dan akomodasi

2. Teori Kognitivisme Menurut Gagne

Salah satu teori belajar yang berasal dari psikologi kognitif adalah teori pemrosesan informasi (Information Processing Theory) yang dikemukakan Gagne. Menurut teori ini, belajar dipandang sebagai proses pengolahan informasi dalam otak manusia. Menurut teori ini, belajar bukan merupakan proses yang tunggal, melainkan proses yang luas yang dibentuk oleh pertumbuhan dan perkembangan tingkah laku, yang merupakan hasil dari efek kumulatif belajar. Dalam teori ini juga mendefinisikan belajar sebagai seperangkat proses kognitif yang dapat mengubah sifat stimulus dari lingkungan menjadi beberapa tahap pengolahan informasi untuk memperoleh kapasitas yang baru, artinya setiap siswa itu bisa akan terbiasa dalam melakukan sesuatu hal.

3. Teori Kognitivisme Menurut Ausubel

Teori ini dikenal sebagai teori belajar bermakna. Pembelajaran bermakna merupakan suatu proses pembelajaran yang mengkaitkan informasi baru yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Dengan belajar bermakna, pengetahuan atau ilmu yang diperoleh mempunyai daya tahan yang lebih lama. Dengan menerapkan teori ini maka pembelajaran di sekolah menjadi lebih efektif dan efisien. Dari uraian teori kognitivisme menurut beberapa ahli diatas, maka dapat diketahui bahwa teori belajar kognitivisme ini merupakan suatu teori yang menekankan pada pemaknaan dalam belajar. Dimana, teori ini menjelaskan bahwa proses belajar yang terjadi merupakan

interaksi antara individu dengan lingkungan yang melibatkan proses berpikir kritis sehingga pengetahuan yang dimiliki oleh diri siswa menjadi lebih luas dan memiliki daya tahan yang lama dalam ingatannya dikarenakan pembelajaran yang terjadi merupakan pembelajaran yang bermakna

Teori ini menjadi penopang dari pengembangan panduan Praktikum yang akan dikembangkan oleh peneliti. Yang mana stimulus yang diberikan berupa panduan dengan hasil yang diharapkan supaya minat belajar mahasiswa dapat meningkat. Teori ini pula mendukung penelitian yang akan dilakukan yaitu mahasiswa diberi petunjuk untuk melakukan suatu percobaan yang mudah dipahami untuk membantu mahasiswa memahami konsep Prosedur percobaan pemanis buatan dalam minuman

2.3 Teori belajar *Scaffolding*

Menurut Engin (2013) Pembelajaran *Scaffolding* adalah pemberian bantuan kepada peserta didik selama tahap awal pembelajaran dan mengurangi bantuan tersebut ketika ia mampu mengerjakan sendiri atau disebut teori belajar yang memberikan bantuan secara bertahap. *Scaffolding* sangat memungkinkan peserta didik terlatih belajar secara mandiri. Interaksi *Scaffolding* terbagi menjadi empat kategori sebagai berikut :

1. Question

Question merupakan pemberian pertanyaan membimbing bentuk dari *scaffolding*. Melalui pemberian bantuan (*scaffolding*) dalam pertanyaan dapat mengkonstruksi pengetahuan sehingga *scaffolding* akan membantu berjalannya proses

pembelajaran dan juga dapat membantu mengkontruksi pengetahuan kognitif mahasiswa

2. Prompting

Prompting *Scaffolding* pemberian bantuan pendidik kepada mahasiswa dengan membimbing secara bertahap. Melalui pemberian bantuan (*scaffolding*) dalam pertanyaan dapat mengkontruksi keterampilan proses sehingga *scaffolding* akan membantu melatih mahasiswa belajar mandiri. *Scaffolding* sangat memungkinkan mahasiswa terlatih belajar secara mandiri setelah bantuan oleh pendidik di berikan bertahap dan selanjutnya mahasiswa tidak diberi bantuan dan dilakukan dengan mandiri.

3. Cues

Cues *Scaffolding* merupakan pembelajaran dengan bantuan memberi petunjuk atau isyarat. Cues yang dibuat untuk memberikan petunjuk kepada mahasiswa agar mahasiswa mampu menganalisis data dan membantu mengkontruksi pengetahuan mahasiswa sehingga mahasiswa lebih mudah menguasai materi.

4. Media

Scaffolding memberikan mahasiswa dengan bantuan media, sehingga membuat mahasiswa lebih aktif dalam pembelajaran dengan bantuan media yang di berikan.

Teori *Scaffolding* selaras penelitian ini *Scaffolding* yang digunakan pada penelitian ini ialah *scaffolding* yang berbentuk prompting yaitu pemberian bantuan

media *e* – Panduan praktikum kepada mahasiswa secara prosedural pada saat proses praktikum untuk memfasilitasi mahasiswa

2.4 Teori Belajar Konstruktivis

Menurut oleh Suyono dan Hariyanto (2014), teori konstruktivisme merupakan sebuah filosofi kegiatan pembelajaran yang dilandasi bahwa dengan cara merefleksikan sebuah pengalaman, bertujuan dengan dapat membangun atau menyusun pengetahuan baru dalam mengembangkan kemampuan siswa yang dimiliki oleh siswa secara lengkap melalui pengalaman yang nyata.

1. Teori Konstruktivisme Menurut Lev Vygotsky

Menurut Vygotsky, perkembangan intelektual dapat ditinjau dari konteks historis dan budaya pengalaman siswa. Dimana, perkembangan intelektual juga tergantung pada sistem-sistem isyarat yang mengacu pada simbol- simbol yang diciptakan untuk membantu siswa untuk berpikir, berkomunikasi, dan memecahkan masalah. Vygotsky menghendaki adanya setting kelas berbentuk kooperatif antar kelompok siswa dengan kemampuan berbeda-beda. Hal ini bertujuan agar antar siswa dapat berinteraksi dan memunculkan strategi dalam memecahkan masalah. Dalam proses pembelajarannya, Vygotsky menekankan pada bantuan bertahap (*scaffolding*) kepada siswa, sehingga siswa dapat lebih bertanggung jawab untuk pembelajarannya sendiri.

2. Teori Konstruktivisme Menurut Jean Piaget

Teori konstruktivisme menurut Piaget adalah suatu proses untuk menemukan teori atau pengetahuan yang dibangun dari realita yang ada. Dalam teori ini, guru

berperan sebagai fasilitator. Piaget menyatakan bahwa ilmu pengetahuan yang Teori ini pula mendukung penelitian yang akan dilakukan yaitu mahasiswa dapat mengembangkan kemampuannya didalam praktikum biokimia yang mana dapat membangun atau menyusun pengetahuan baru dalam mengembangkan kemampuan mahasiswa yang dimiliki oleh siswa secara lengkap melalui pengalaman yang nyata dan juga dapat meningkatkan kecakapan hidup khusus (*specific life skill*) siswa dibangun dalam pikiran siswa dengan kegiatan asimilasi dan akomodasi sesuai skemata yang dimilikinya

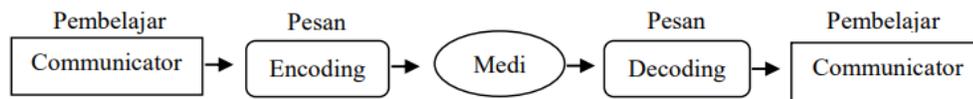
Teori ini pula mendukung penelitian yang akan dilakukan yaitu mahasiswa dapat mengembangkan kemampuannya didalam praktikum biokimia yang mana dapat membangun atau menyusun pengetahuan baru dalam mengembangkan kemampuan mahasiswa yang dimiliki oleh siswa secara lengkap melalui pengalaman yang nyata dan juga dapat meningkatkan kecakapan hidup khusus (*specific life skill*) siswa

2.5 Media Pembelajaran

Media pembelajaran dapat dinyatakan sebagai suatu komponen dari sumber belajar yang bertujuan untuk merangsang peserta didik untuk belajar (Hasanah, 2012) Oleh karena itu, pengertian media adalah segala sesuatu yang dapat merangsang terjadinya proses belajar dalam diri peserta didik. Salah satu alasan mengapa media dapat mempertinggi proses pembelajaran peserta didik adalah karena diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran ini akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar mereka dan juga metode pembelajaran akan lebih bervariasi.

Hal ini sejalan dengan Malik dalam Sumiharsono dan Hasanah (2017) yang mengemukakan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang bisa dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan atau bahan ajar sehingga dapat menumbuhkan minat belajar siswa pada kegiatan belajar untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran.

Adapun prinsip-prinsip media pembelajaran yaitu: a) Media yang digunakan dapat disesuaikan dengan materi pelajaran dan kebutuhan peserta didik, b) Media bersifat efektif, motivatif serta inovatif guna tercapainya tujuan pembelajaran, c) Media disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik, d) Media yang digunakan dapat memperlihatkan media pada waktu, tempat dan situasi yang tepat



Gambar 2.1 Ilustrasi Proses Komunikasi saat menggunakan media pembelajaran
Fatimatur (2020)

Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan sebuah sarana berupa alat bantu yang bertujuan untuk memberikan atau memperjelas informasi atau pesan dari proses pembelajaran yang akan disampaikan oleh dosen kepada mahasiswa dalam menyerap informasi pembelajaran. sehingga proses pembelajaran berjalan secara efektif dan efisien agar tercapainya tujuan pembelajaran.

2.5.1 Jenis-jenis Media Pembelajaran

Menurut Munadi (2013), media dalam proses pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi 4 kelompok besar, yaitu:

1. Media audio

Media audio merupakan suatu media yang hanya dapat melibatkan indera pendengaran dan hanya mampu memanipulasi kemampuan suara semata. Berdasarkan dari sifat pesan yang diterimanya media audio ini menerima pesan verbal dan non verbal. Pesan verbal audio adalah bahasa lisan atau kata-kata, dan pesan verbal non verbal audio adalah seperti bunyi-bunyian dan vokalisasi, seperti gerutuan, gumam, musik, dll.

2. Media visual

Media visual merupakan media yang hanya melibatkan indera penglihatan. Beberapa media termasuk jenis media ini adalah media cetak-verbal, media cetak grafis, dan media visual non-cetak. Media visual-verbal adalah media visual yang memuat pesan-pesan verbal (pesan linguistik berbentuk tulisan). Media visual nonverbal-grafis adalah media visual yang memuat pesan nonverbal yakni berupa simbol-simbol visual atau unsur-unsur grafis, seperti gambar (sketsa, lukisan, dan photo), grafik, diagram. Media visual nonverbal tiga dimensi adalah media visual yang memiliki tiga dimensi, seperti *miniature*, *mock up*, *specimen*, dan *diorama*.

3. Media audio-visual adalah media yang melibatkan indera pendengaran dan penglihatan sekaligus dalam satu proses. Sifat pesan yang dapat disalurkan melalui media dapat berupa pesan verbal dan non verbal layaknya media visual dan audio. Pesan itu dapat disajikan melalui film dokumenter, film drama, dll.
4. Multimedia adalah media melibatkan berbagai indera dalam sebuah proses pembelajaran. Termasuk dalam jenis media ini adalah segala sesuatu yang

memberikan pengalaman secara langsung bisa melalui komputer dan internet, bisa juga melalui pengalaman berbuat dan pengalaman terlibat. Termasuk dalam pengalaman berbuat adalah lingkungan nyata dan karyawisata, sedangkan termasuk dalam pengalaman terlibat adalah permainan dan simulasi, bermain peran dan forum teater.

2.5.2 Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Rusman (2017) peranan media dalam proses pembelajaran yaitu sebagai berikut:

1. Sebagai alat bantu, dimana media pembelajaran dapat memperjelas, mempermudah, dan mempercepat penyampaian pesan atau materi pelajaran kepada peserta didik. Sebagai komponen dalam sub sistem pembelajaran yang dapat menentukan keberhasilan proses serta hasil dalam suatu pembelajaran.
2. Sebagai pengarah dalam suatu pembelajaran yang mana penggunaan media pembelajaran ini dapat dijadikan acuan dosendalam menjelaskan isi materi kepada mahasiswa .
3. Sebagai pusat perhatian dan motivasi belajar, karena media pembelajaran mampu mengakomodasikan kecapakan peserta didik, dapat memberikan bantuan pemahaman, serta dapat meningkatkan gairah belajar.
4. Mampu meningkatkan hasil dan proses pembelajaran.
5. Penggunaan media pembelajaran dinilai dapat mengurangi verbalisme yang menambah keabstrakan dari sebuah materi. Sehingga penggunaan media

pembelajaran dinilai berfungsi sebagai alat batu untuk dapat menyampaikan pesan pembelajaran.

Dapat disimpulkan bahwa, fungsi dari media pembelajaran adalah sebagai pembawa informasi dan pencegah terjadinya hambatan proses pembelajaran, sehingga informasi atau pesan dari komunikator dapat sampai kepada komunikan secara efektif dan efisien dan juga pemanfaatan media pembelajaran, pada guru maupun dosen sebagai sumber pembawa informasi bagi siswa dan mahasiswa hendaknya menyadari akan pentingnya penggunaan media dalam pembelajaran.

2.5.3 Prinsip media pembelajaran

Gerlack dan Ely dalam Asyhar (2010) mengajukan lima prinsip pemilihan media, yaitu:

1. Kesesuaian (*appropriateness*) mengetahui apa yang ingin kita ajarkan dan apa yang perlu dipelajari oleh siswa, maka perlu memilih media yang mungkin dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan atau perilaku mana yang ingin ditunjukkan kepada siswa.
2. Tingkat kesulitan (*level of sophistication*) buku teks yang beredar di pasar dan dipakai di sekolah-sekolah hampir tidak pernah mempertimbangkan tingkat kesulitan ini. Contoh yang sering dijumpai, misalnya penggunaan kalimat yang begitu panjang atau kosa kata yang belum pernah didengar siswa, bentuk huruf, luas isi yang disajikan, tipe visualisasi dan pendekatan penyampaian isi suatu bidang studi.

3. Biaya (*cost*) besar kecilnya biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan media perlu dipertimbangkan. Yang paling penting diperhatikan adalah keuntungan yang diperoleh siswa, artinya siswa memiliki keuntungan dalam mempelajari sesuatu yang diperoleh melalui belajar dengan media.
4. Ketersediaan (*availability*) apabila media tersebut ternyata tidak tersedia, maka perlu melakukan media pengganti. Misalnya, kita mestinya mengajar dengan video untuk mengajarkan metamorphosis, tetapi video tersebut tidak tersedia maka bisa menggantikannya dengan cerita bergambar atau foto.
5. Kualitas teknis (*technical quality*) media yang digunakan di kelas hendaknya media yang berkualitas tinggi. Artinya apabila media itu video atau televisi, maka bentuk tulisan atau bentuk visual lainnya dapat dilihat jelas, spesifikasi gambar dan suara harus jelas, fokus dan ukuran gambar sesuai dengan ruang kelas

Sedangkan menurut pandangan Rusman (2017), dalam memilih sebuah media pembelajaran yang tepat, guru perlu mempertimbangkan beberapa prinsip untuk mengoptimalkan pembelajaran antara lain:

1. Efektivitas, media pembelajaran yang dipilih didasarkan pada ketepatangunaan dalam proses pembelajaran serta tujuan pembelajaran.
2. Relevansi, media pembelajaran yang akan digunakan harus disesuaikan dengan tujuan, karakteristik, materi pembelajaran, potensi dan perkembangan peserta didik, serta waktu yang tersedia.

3. Efisiensi, besar kecilnya dana yang dikeluarkan untuk mendapatkan media perlu dipertimbangkan dan peserta didik juga memiliki keuntungan saat mempelajari media tersebut.
4. Dapat digunakan, media pembelajaran yang dipilih harus benar-benar dapat digunakan dalam proses pembelajaran sehingga bernilai manfaat bagi peserta didik.
5. Kontekstual, pemilihan media harus mengedapankan aspek lingkungan, sosial, dan budaya peserta didik

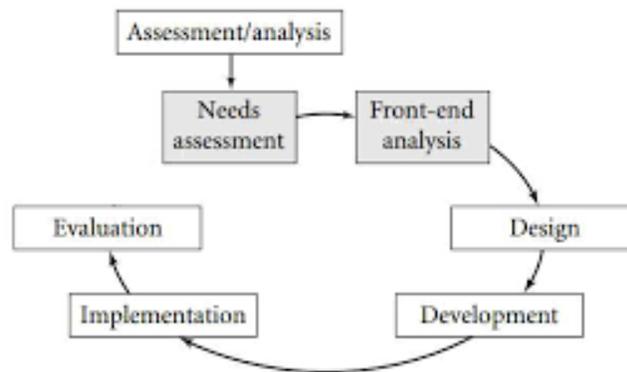
2.6 Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang dikemukakan oleh 25 Lee dan Owens. Pemilihan model ini dikarenakan model ini adalah model yang dikhususkan untuk mengembangkan multimedia (Lee & Owens, 2004), Model pengembangan ini dikatakan sebagai model procedural karena urutan langkah dalam prosesnya tersusun dengan sistematis dan setiap langkah dalam pengembangan memiliki urutan langkah pengembangan yang tersusun secara jelas.

Alasan pemilihan model ini karena model ini merupakan model yang dikhususkan untuk mengembangkan panduan praktikum (Lee & Owens, 2004). Model pengembangan ini dikatakan sebagai model prosedural karena urutan langkah dalam prosesnya tersusun secara sistematis dan setiap langkah pengembangan memiliki urutan langkah pengembangan yang tersusun jelas, Model pengembangan ini sudah banyak digunakan untuk berbagai penelitian pengembangan dan telah terbukti

menghasilkan produk yang baik, Model pengembangan ini dikhususkan untuk mengembangkan sebuah panduan praktikum, kemudian Model pengembangan Lee & Owens merupakan model pengembangan media pembelajaran yang memerlukan langkah-langkah yang jelas dan bersifat deskriptif yang sesuai dengan produk pengembangan yang akan penulis kembangkan

Prosedur penelitian dan pengembangan dalam model Lee & Owens terdiri dari lima tahap, yaitu: penilaian/analisis (*assessment/analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Tahap pengembangan model Lee dan Owens dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 2 Skema Tahapan ModelLee & Owens

Berikut diberikan contoh kegiatan pada setiap tahap pengembangan model atau metode pembelajaran, yaitu:

1. Analisis (*Analysis*)

Kegiatan utama yang dilakukan dalam tahap ini adalah menganalisis perlunya pengembangan model atau metode pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model atau metode pembelajaran abru. Pengembangan

metode pembelajaran baru diawali dengan adanya masalah yang terdapat dalam model atau metode pembelajaran yang sudah diterapkan. Masalah dapat terjadi karena model atau metode pembelajaran yang ada sekarang sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik siswa dan sebagainya. Setelah analisis masalah perlunya pengembangan model atau metode pembelajaran baru, peneliti perlu menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model atau metode pembelajaran baru tersebut. Proses analisis dilakukan misalnya dengan menjawab beberapa pertanyaan, (1) apakah model atau metode baru mampu mengatasi masalah pembelajaran yang dihadapi; (2) apakah model atau metode baru tersebut mendapatkan dukungan fasilitas untuk diterapkan; (3) apakah dosen atau guru mampu menerapkan model atau metode pembelajaran baru. Pada tahap analisis, jangan sampai terjadi ada tancangan model atau metode yang bagus tetapi tidak dapat digunakan karena keterbatasan seperti tidak ada alat atau guru tidak mampu untuk melaksanakannya. Analisis metode pembelajaran baru diperlukan untuk mengetahui kelayakan jika metode pembelajaran tersebut diterapkan.

2. Desain (*Design*)

Dalam perancangan model atau metode pembelajaran tahap desain mempunyai kemiripan dengan merancang kegiatan belajar mengajar. Kegiatan desain merupakan proses sistematis yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang scenario 27 kegiatan atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi

hasil belajar. Rancangan model atau metode pembelajaran ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

3. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan pada model Lee dan Owens berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap-tahap desain telah disusun kerangka konseptual penerapan model atau pembelajaran baru. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap untuk diimplementasikan. Contohnya apabila pada tahap desain telah dirancang penggunaan model atau metode baru yang masih konseptual, maka pada tahap pengembangan disiapkan atau dibuat suatu perangkat pembelajaran dengan model atau metode baru tersebut seperti RPP, media dan materi pembelajaran.

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini rancangan metode yang sudah dikembangkan diimplementasikan pada situasi yang nyata yaitu di dalam kelas. Pada proses implementasi, rancangan model atau metode yang sudah dikembangkan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Materi disampaikan sesuai dengan model atau metode baru yang dikembangkan oleh peneliti. Setelah penerapan metode, dilakukan evaluasi awal untuk memberikan umpan balik pada penerapan model atau metode berikutnya.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan pada setiap akhir tatap muka (mingguan) 28 sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan

(semester). Evaluasi sumatif mengukur kompetensi akhir dari mata pelajaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hasil evaluasi digunakan untuk memberi umpan balik kepada pihak pengguna model atau metode. Revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh model atau metode baru tersebut.

2.7 Praktikum

Praktikum ini merupakan suatu kegiatan praktik pada pelaksanaan yang dilakukan secara nyata apa yang disebutkan dalam teori, melalui kegiatan praktikum diharapkan mahasiswa ini dapat terealisasikan dengan pemikiran, serta dapat meningkatkan kemampuan serta meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam pembelajaran.. Pembelajaran praktikum sangat efektif digunakan dalam pembelajaran sains yang mengharuskan pemahaman konsep yang mendalam yang mana bisa didapat melalui pengamatan, percobaan dan eksperimen pada praktikum (Saminan, 2016).

Praktikum merupakan suatu bagian dari pengajaran yang bertujuan agar mahasiswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan kegiatan dalam keadaan nyata dari apa yang di peroleh dalam teori. Menurut Mariyam et al., (2015) kegiatan praktikum sangat sesuai untuk memfasilitasi mahasiswa belajar melalui pengalaman langsung. Selain itu, praktikum memiliki tujuan agar mahasiswa atau siswa untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium (Suryaningsih, 2017).

Praktikum memegang peranan penting dalam pendidikan sains, karena dapat memberikan latihan metode ilmiah kepada mahasiswa dengan mengikuti petunjuk

yang telah diperinci dalam bahan ajar berupa panduan praktikum. Selain itu, pada kegiatan praktikum, mahasiswa atau siswa dapat melakukan kegiatan mengamati, menafsirkan data, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, merencanakan praktikum, mengkomunikasikan hasil praktikum dan mengajukan pertanyaan (Suryaningsih, 2017). Kegiatan praktikum juga menjadi salah satu bentuk pengajaran efektif yang mencakup semua kompetensi pendidikan mulai dari pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotor).

Menurut Rustaman (2005) dalam proses belajar mengajar kegiatan laboratorium atau praktikum turut berperan dalam mencapai tiga tujuan pembelajaran antara lain adalah :

- 1) Keterampilan kognitif (melatih agar teori dapat dimengerti, agar teori dapat diterapkan pada keadaan nyata),
- 2) Keterampilan afektif (belajar bekerja sama, belajar menghargai bidangnya, belajar merencanakan kegiatan secara mandiri)
- 3) Keterampilan Psikomotorik ((belajar memasang peralatan, belajar memakai peralatan dan instrumen tertentu)

2.8 Panduan Praktikum

Praktikum merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar yang sangat efektif untuk mencapai seluruh ranah pengetahuan secara bersamaan dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik (Susantini et al.,2012) Berdasarkan terminologinya, praktikum dapat diartikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang memungkinkan mahasiswa menerapkan keterampilan atau mempraktikkansesuatu. Pembelajaran

berbasis praktikum adalah cara penyajian pelajaran, dimana mahasiswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri suatu yang dipelajari,

Praktikum memegang peranan penting dalam pencapaian tujuan pembelajaran (Susantini et al.,2012) Melalui kegiatan praktikum, mahasiswa dilibatkan untuk melakukan kontak secara langsung terhadap alat,bahan,atau peristiwa alam. Praktikum memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk membuktikan teori, menemukan teori atau mengelucidasi teori (Suryaningsih, 2017) Kegiatan praktikum sangat sesuai untuk memfasilitasi mahasiswa dalam belajar melalui pengalaman langsung. Mahasiswa memiliki kesempatan untuk mendapatkan gambaran dalam keadaan yang nyata tentang apa yang diperoleh dalam teori dan terjadi kontak inderawi.

Kegiatan praktikum dapat menumbuhkan dampak pengiring yang bermanfaat bagi proses belajar mahasiswa. Dampak pengiring tersebut terjadinya interaksi antara mahasiswa dengan materi bahan ajar, interaksi mahasiswa dengan instruktur praktikum melalui berbagai materi praktikum beserta sarana pendukungnya serta interaksi antar mahasiswa melalui berbagai kegiatan praktikum. Selain itu,praktikum dapat mengembangkan rasa ingin tahu,aktif, kreatif,inovatif,serta menumbuhkan kejujuran ilmiah mahasiswa (Mariyam et al.,2015).

Dalam mencapai tujuan pembelajaran yang maksimal, diperlukannya pembelajaran dilaboratorium. Pembelajaran dilaboratorium dikembangkan berdasarkan hasil identifikasi kompetensi lulusan yang diharapkan. Pelaksanaan praktikum tidak lepas dari dibutuhkannya bahan ajar. Bahan ajar merupakan bahan tertulis bersifat naratif yang berisi bahan-bahan pokok yang dibahas dalam satu

pertemuan pembelajaran, dan aktivitas pembelajaran yang direncanakan pada pada satu pertemuan. Panduan praktikum merupakan bahan ajar yang fungsinya sangat penting dalam pelaksanaan praktikum. Panduan praktikum berisi bahan ajar yang disusun secara sistematis yang disajikan dalam bentuk tulisan yang berguna sebagai pedoman peserta didik (praktikan) dapat bekerja mandiri, baik secara individual maupun berkelompok dalam melaksanakan prosedur percobaan (eksperimen) untuk mencapai tujuan percobaan. Hal ini sejalan dengan pendapat Arifah (2014) yang menyatakan bahwa petunjuk praktikum adalah bahan ajar yang disusun untuk membantu pelaksanaan praktikum yang memuat judul percobaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, dan pertanyaan yang mengarah ke tujuan dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah

2.8.1 Prosedur penyusunan *e*-Panduan Praktikum

Penulisan panduan praktikum harus memenuhi kaidah penulisan yang standar karena buku tersebut akan digunakan oleh mahasiswa dalam melaksanakan praktikum di laboratorium sehingga kompetensi dasar, indikator capaian dan tujuan praktikum dapat terpenuhi. Adapun kaidah penulisan buku panduan praktikum menurut Rohyani (2016) sebagai berikut:

1. Kompetensi dasar indikator capaian dan tujuan praktikum

Penulisan kompetensi dasar harus sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam kurikulum yang berlaku di Prodi Pendidikan Kimia Universitas Jambi mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan unit kompetensi yang telah dirumuskan dalam Standar Kompetensi Nasional Kimia Analisis (SKN-KA) dan

Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Indikator capaian harus dirumuskan dengan jelas sesuai dengan kompetensi dasar sehingga dapat diukur.

Tujuan praktikum disesuaikan kompetensi dasar yang telah ditetapkan

2. Penulisan Dasar teori

Dasar teori diperlukan untuk membekali mahasiswa dengan teori yang terkait langsung dengan materi praktikum. Bagian dasar teori pada buku penuntun praktikum cukup dituliskan teori singkat tetapi dapat membantu mahasiswa untuk berpikir dan menganalisis fenomena yang terjadi saat praktikum. Dasar teori juga memberikan arahan unit kompetensi yang akan dicapai, seperti prinsip dasar praktikum, aspek kualitatif dan kuantitatif yang perlu catat, pengolahan data dan kesimpulan dari tujuan praktikum yang akan dicapai

3. Penulisan Alat dan Bahan

Semua alat yang digunakan dalam praktikum dituliskan dalam bagian ini baik alat utama maupun alat pendukung. Jika menggunakan peralatan gelas maka dicantumkan pula ukuran dari peralatan gelas tersebut, spesifikasi ketelitian dan keterangan lain yang dibutuhkan.

4. Penulisan Prosedur Kerja

Penulisan Prosedur Kerja Salah satu kompetensi mahasiswa yang ingin dicapai melalui mata kuliah praktikum adalah mampu memahami prosedur kerja standar pengujian kimia. Oleh karena itu, dalam penulisan prosedur kerja hendaknya menggunakan acuan standar seperti SNI, AOAC, standar metode ataupun standar lain yang berlaku umum di dunia kerja sebagai unjuk kerja atau prosedur kerja yang benar.

Prosedur kerja ditulis poin per poin dengan menggunakan kalimat perintah dan tidak ditulis dalam bentuk paragraf. Asumsi yang digunakan dalam penulisan prosedur kerja adalah mahasiswa belum memahami prosedur tersebut sehingga penulisan prosedur kerja harus rinci tahap demi tahap dengan mencantumkan alat dan bahan yang digunakan.

5. Analisis Data

Bagian analisis data dicantumkan setiap data baik kualitatif maupun kuantitatif yang akan diperoleh sesuai dengan prosedur kerja. Bagian ini juga dicantumkan langkah-langkah mengumpulkan, mengorganisasikan, mengolah data pengamatan atau pengujian sehingga perludilengkapi. Apabila data yang diperoleh adalah data kuantitatif maka harus dilengkapi dengan rumus atau perhitungan matematis yang digunakan dan apabila menggunakan data kualitatif maka harus disediakan standar atau referensi sebagai pembanding. Jika diperlukan tabel pendukung analisis data dapat dilampirkan di bagian akhir. Jika menggunakan rumus, maka rumus yang ditulis bukan rumus jadi atau rumus praktis sehingga mahasiswa dilatih untuk dapat mengolah data mentah menjadi data yang siap dilaporkan sesuai dengan tahap-tahap dalam prosedur kerja. Penulisan rumus dilengkapi dengan satuan yang mengacu sistem SI.

6. Pertanyaan

Pertanyaan diperlukan untuk membangkitkan keingintahuan mahasiswa sehingga mendorong mahasiswa untuk menganalisis fenomena yang diamati di laboratorium dengan teori yang ada. Pertanyaan juga dapat membantu mahasiswa

untuk mencermati dan mencatat dan melaporkan setiap data penting selama praktikum, mengorganisasi, mengolah dan menyimpulkan data dengan benar.

7. Daftar Pustaka

Setiap pustaka dan referensi yang digunakan dalam setiap judul praktikum harus dicantumkan dengan menggunakan format APA terbaru. Referensi yang digunakan mengacu SNI, AOAC, standard methods ataupun standar lain yang berlaku umum di dunia kerja sebagai unjuk kerja atau prosedur kerja yang benar

2.8.2 Kriteria penyusunan e- panduan praktikum

Dalam mengembangkan panduan praktikum pada tahapan rencana definitif yang memiliki beberapa kriteria yang harus dipertimbangkan pada saat mengembangkan panduan praktikum, Menurut Nursapikka (2017) rencana definitif ini terbagi atas 4 aspek (Materi, konstruksi, bahasa dan kepraktisan) yang dijabarkan menjadi beberapa kriteria untuk setiap aspek. Kriteria tersebut meliputi:

1. kesesuaian tujuan panduan dengan indikator pembelajaran.
2. Kesesuaian materi dengan tingkatan kelas.
3. Dasar teori menunjang untuk pemahaman.
4. panduan praktikum membimbing mahasiswa memperoleh keterampilan proses.
- 5 Kejelasan dan urutan langkah-langkah pada panduan praktikum.
6. Alat yang digunakan mudah didapatkan.
7. Bahan yang digunakan mudah didapatkan.
8. Kegiatan dalam panduan praktikum melibatkan mahasiswa secara aktif.

9. Penggunaan bahasa sesuai dengan Panduan Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).
10. Penggunaan bahasa pada panduan praktikum mudah dipahami.
11. Panduan Praktikum dapat digunakan berulangulang (*reusable*).
12. Panduan praktikum mudah digunakan (*user Friendly*).
13. Panduan praktikum mudah dibawa.
14. Panduan mendorong untuk belajar mandiri

2.9 Canva Design

Canva adalah salah satu aplikasi desain grafis yang mudah untuk digunakan. Aplikasi *canva* dapat diakses melalui desktop ataupun mobile, sehingga pengguna dapat berkreasi dimanapun dan kapanpun. Aplikasi ini memiliki dua versi yaitu dalam versi berbayar dan versi gratis dan peneliti menggunakan versi gratis. aplikasi ini sangat membantu membuat sebuah *design* berupa infografis, flyer, slides power point, cover proposal, bahkan video. Aplikasi ini tidak hanya digunakan oleh para ahli *design*, namun juga banyak digunakan seseorang yang kurang paham dalam *design* karena *canva* memberikan kemudahan dengan menyajikan template-template yang menarik dan mudah untuk disunting bagi penggunanya. Hal ini dimanfaatkan para guru di bidang pendidikan untuk menyiapkan media pembelajaran yang menarik

Alasan peneliti memilih menggunakan aplikasi *canva* dalam penelitian ini adalah *canva* mudah dipelajari dan digunakan, dan fitur-fitur dalam aplikasi mudah dipahami, selain itu *canva* memungkinkan dapat menyimpan file yang kita desain

dengan penyimpanan 1GB, yang kemudian dapat kita share dengan menggunakan link, sehingga cocok untuk mahasiswa calon guru.

2.9.1 Kelebihan Dan Kekurangan *Canva Design*

Adapun beberapa kelebihan aplikasi *canva*, sebagai berikut.

- 1) Memiliki ribuan template desain gratis yang tersedia untuk bermacam macam kebutuhan
- 2) Dapat diakses melalui web browser maupun mobile apps
- 3) Jika menggunakan PC tidak perlu mendownload aplikasinya, cukup mengakses web resminya yaitu : www.canva.com
- 4) Penyimpanan memori pada mobile apps yang tidak terlalu besar, hanya sekitar 82,66 mb

Selain kelebihan terdapat juga kekurangan mendasar yang didapat pada aplikasi *canva* ini, sebagai berikut.

- 1) Hanya bisa digunakan saat online, artinya saat ingin mengakses *canva* para pengguna harus mempunyai paket data agar bisa tersambung dan dapat menggunakan *canva*
- 2) Terdapat beberapa fitur dan template yang berbayar, namun hal ini tidak terlalu menjadi masalah dikarenakan banyak fitur yang bagus tetapi gratis saat dipakai.

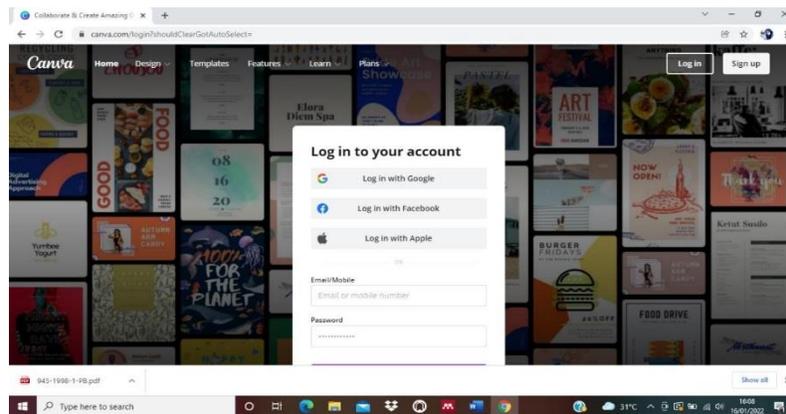
Menurut (Rahmatullah et al., 2020) aplikasi *canva* yang digunakan dalam mendesain konten materi dengan menarik dapat membantu siswa memahami materi

dengan baik. Dengan demikian aplikasi *canva* sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran

2.9.2 Cara Penggunaan *Canva Design*

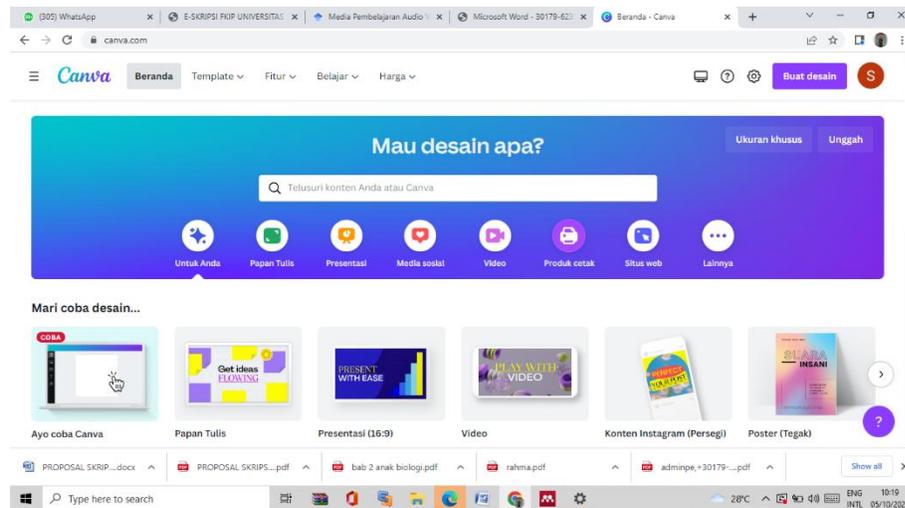
Berikut langkah-langkah menggunakan *canva* :

1. Sign-up ke *canva* dengan login di <https://www.canva.com> ada beberapa cara untuk sign-up di *canva* yaitu dengan menggunakan facebook, Gmail maupun registrasi dengan mengisi data pribadi untuk membuat akun *canva*.. Setelah melakukannya akun *canva* sudah siap digunakan.



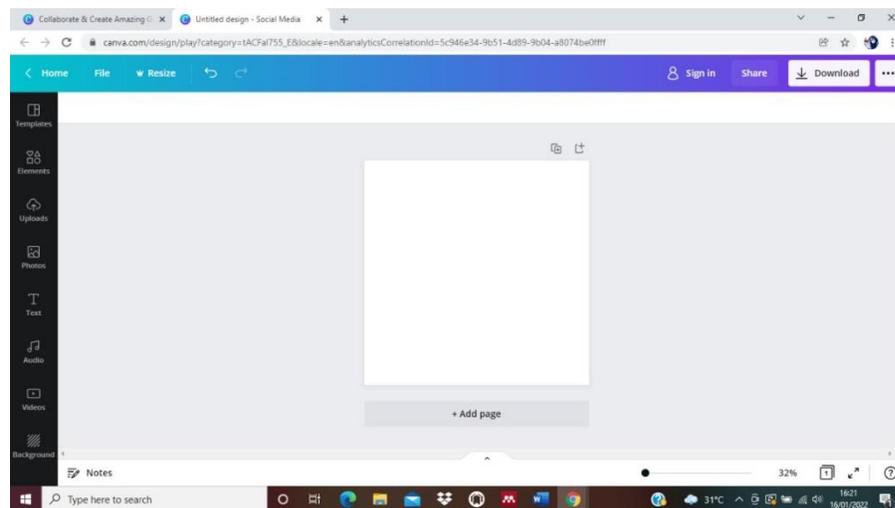
Gambar 2. 3 Tampilan awal

2. Pilih kebutuhan. *Canva* menyediakan berbagai banyak pilihan seperti presentation, video, instagram post dan lainnya.



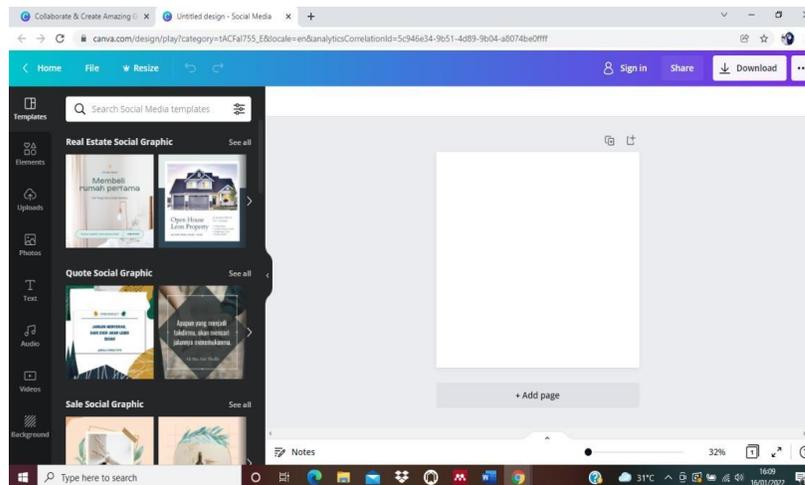
Gambar 2.4 Berbagai menu yang tersedia

3. Pilih lembar kosong (template). Disini terdapat lembar kerja kosong yang merupakan area desain. Lembar ini memungkinkan pengguna untuk mendesain sesuai dengan keinginannya. Namun bisa juga memilih template yang telah disediakan.



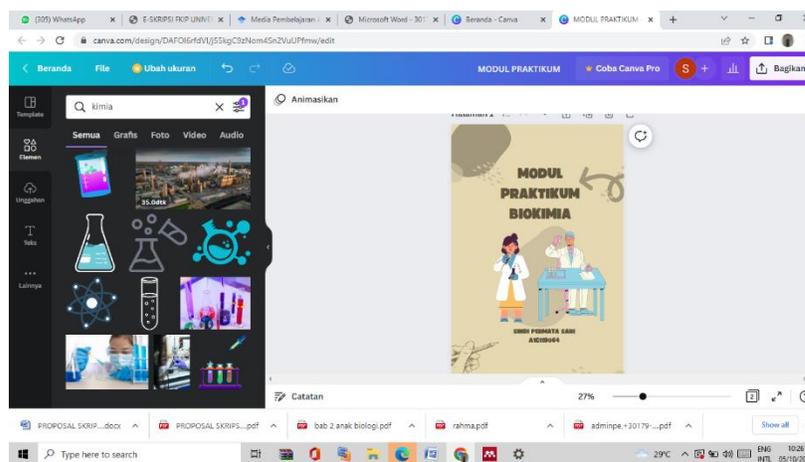
Gambar 2.5 Halaman Lembar Kerja

4. Gunakan fitur-fitur *canva*. *Canva* memiliki fitur yang memudahkan pengguna untuk mendesain dalam hal ini membuat bahan ajar.



Gambar 2. 6 Berbagai fitur-fitur yang tersedia di aplikasi *canva*

5.. Mengunduh atau Membagikan Desain Apabila tidak ada hal lain yang ingin ditambahkan, desain yang kita buat sudah selesai. Karena *canva* memiliki fitur auto save, desain kita telah disimpan secara otomatis pada folder penyimpanan yang disebutkan sebelumnya.



Gambar 2. 7 Berbagai menu untuk menyimpan atau mempublish hasil karya

2.10 Pengertian Zat Aditif

Zat aditif adalah zat-zat yang ditambahkan pada makanan selama proses produksi, pengemasan atau penyimpanan untuk maksud tertentu. Penambahan zat aditif dalam makanan berdasarkan pertimbangan agar mutu dan kestabilan makanan tetap terjaga dan untuk mempertahankan nilai gizi yang mungkin rusak atau hilang selama proses pengolahan. Pada awalnya zat-zat aditif tersebut berasal dari bahan tumbuh-tumbuhan yang selanjutnya disebut zat aditif alami. Umumnya zat aditif alami tidak menimbulkan efek. Salah satu bahan yang sering ditambahkan ke dalam bahan pangan adalah pemanis. Bahan pemanis dapat digolongkan menjadi 2 macam, yaitu:

1. Pemanis alami adalah bahan pemanis yang biasanya telah terdapat secara alami. Contoh : sukrosa, fruktosa, glukosa, sorbitol, steviosida, glisithizin dan pilodulsin.
2. Pemanis sintetik, adalah bahan pemanis yang biasanya dihasilkan dari hasil rekayasa manusia atau bahan pemanis yang tidak terdapat secara alami. Contohnya: siklalat, Na-sakarín, aspartam

Zat pemanis sintetik merupakan zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau dapat membantu mempertajam penerimaan terhadap rasa manis tersebut, sedangkan kalori yang dihasilkannya lebih rendah daripada gula. Umumnya struktur kimia zat pemanis sintetik berbeda dengan struktur polihidrat gula alam. Meski banyak ditemukan zat pemanis sintetik tetapi hanya beberapa saja yang dipakai dalam bahan makanan karena diperkirakan bersifat karsinogen. Zat pemanis sintetik yang banyak digunakan dalam makanan dan minuman adalah garam Ca atau Na-sakarín

Aneka produk yang selalu diberi tambahan pemanis adalah selai, jeli, marmalade, sari buah, buah dan sayur dalam kaleng, susu kental manis, chutney, manisan buah-buahan, kembang gula, cordial (sirup buah-buahan), abon dan *corned beef*. Disebutkan bahwa pemanis buatan hanya digunakan untuk perusahaan makanan dan minuman berkalori rendah dan harus dicantumkan jenis dan dosis bahan pemanis yang digunakan. Disertakan tulisan yang menerangkan bahwa makanan atau minuman tersebut hanya untuk penderita diabetes atau berkalori rendah

Pemanis buatan digunakan untuk memberi rasa manis pada makanan. Pemanis buatan ini tidak menghasilkan energi, oleh karena itu pemanis buatan banyak digunakan oleh mereka yang membatasi konsumsi gula atau penderita diabetes mellitus. Tetapi karena harganya murah, maka sering digunakan oleh pedagang dalam produk-produknya. Pemanis buatan yang banyak digunakan adalah sakarin, siklamat dan aspartam.

2. 10 Pengertian Aspartam, Siklamat Dan Sakarin

1. Aspartam adalah senyawa metil ester dipeptida, yaitu L- aspartil-L-alanin-metilester dengan rumus $C_{14}H_{18}N_2O_5$ memiliki kemanisan 100- 200 kali sukrosa. Aspartam mengandung tak kurang dari 98,0% dan tidak lebih dari 102,0% $C_{14}H_{18}N_2O_5$. Kelarutan aspartam dalam air tergantung pada pH dan suhu. Aspartam mempunyai nama kimia aspartil fenilalanin metil ester, merupakan pemanis yang digunakan dalam produk-produk minuman ringan.. Aspartam sering digunakan karena tingkat kemanisannya yang tinggi, tetapi rendah kalori dan aman bagi orang-orang penderita diabetes

Di Indonesia, berdasarkan Peraturan Kepala POM No. HK 00.05.5.1.4547/2004 pasal 6 ayat 3, produk pangan yang mengandung aspartam wajib mencantumkan peringatan yang tertulis jelas pada kemasan produk bagi pasien fenilketonurea. Berdasarkan Peraturan Kepala POM No. HK 00.05.5.1.4547/ 2004 batas maksimum penggunaan aspartam adalah 50 mg/kg berat badan per hari. Sedangkan

2. Siklalat merupakan pemanis sintetis yang sering digunakan selain sakarin. Karena kebutuhannya sedikit harganya menjadi sangat murah sebagai pengganti gula, sehingga bisa saja industri minuman sirup atau sari buah menggunakannya sebagai pencampur gula untuk mengambil keuntungan besar. Siklalat biasanya digunakan dalam bentuk garam seperti natrium siklalat atau kalsium siklalat. Di kalangan pedagang pengecer, natrium siklalat dikenal dengan nama dagang “sodium” atau “biang gula” 4. Nama lain dari siklalat adalah natrium sikloheksisulfat atau natrium siklalat dengan nama dagang antara lain: assugrin, suracyl, atau sucrose. Siklalat bersifat mudah larut dalam air dan tahan terhadap panas. Berbeda dengan sakarin yang memiliki rasa manis dengan rasa pahit, siklalat hanya berasa manis tanpa adanya rasa pahit. Siklalat memiliki tingkat kemanisan 30 kali dari sukrosa. Nilai kalori: 0 kkal/g atau setara dengan 0 kJ/g, dan ADI: 0-11 mg/kgBB. Di Indonesia pemakaian siklalat sering disalahgunakan dan penggunaannya melebihi batas yang diijinkan. Dalam standar pemanis buatan (SK Kepala Badan POM No: HK.00.05.5.1.4547/2004) dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Menkes/Per/IX/1988, batas maksimum penambahan siklalat pada produk minuman adalah 250-3000 ppm

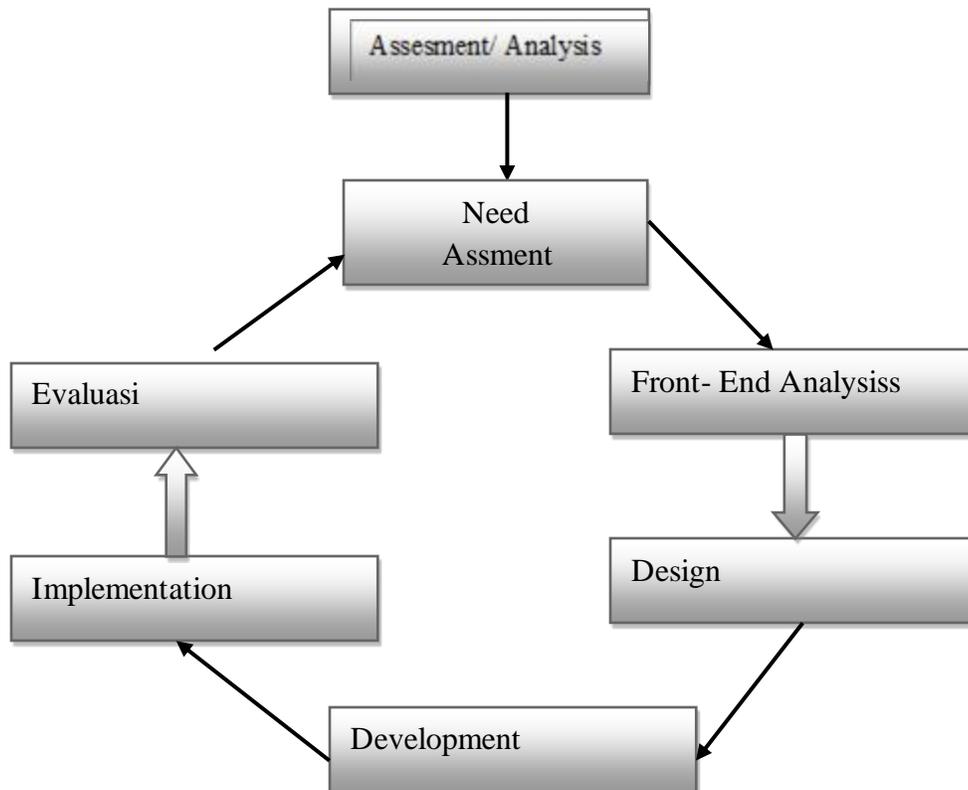
3. Sakarin adalah senyawa dengan formula $C_7H_4O_4NHSO_2$, yang berbentuk Kristal, berwarna putih, berasa amat manis, tidak beracun, sedikit larut dalam eter, air dan kloroform serta larut dalam alkohol, benzena, amil asetat dan etil asetat. Sakarin dihasilkan dengan mereaksikan campuran asam toluena sulfonat dengan garam natrium dan banyak digunakan sebagai pemanis buatan dalam pembuatan minuman ringan, sirup dan makanan-makanan lainnya. “Sakarin ($C_7H_4O_4NHSO_2$) merupakan pemanis buatan yang mempunyai rasa manis 200-700 kali sukrosa (yang biasa disebut gula)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Jenis penelitian yang digunakan ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Produk yang dihasilkan berupa Panduan Praktikum Biokimia. Dalam penelitian ini, model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Lee & Owens. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Lee & Owens.

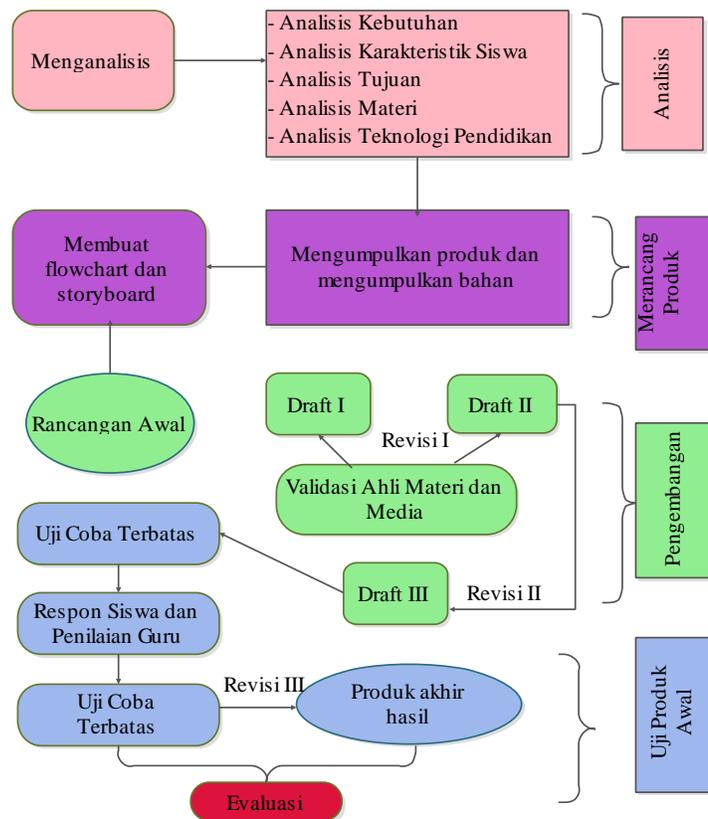


Gambar 3.1 Model Pengembangan Lee & Owens

Model pengembangan ini memiliki lima tahapan yang diadaptasi dari kerangka ADDIE yakni Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*),

Implementasi (*Implement*), dan Evaluasi (*Evaluate*). Alasan Model pengembangan ini sudah banyak digunakan untuk berbagai penelitian pengembangan dan telah terbukti menghasilkan produk yang baik.

3.2 Prosedur Pengembangan



Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan Lee & Owens

Pada Penelitian ini Prosedur pengembangan ini terdiri dari lima tahap, yaitu penilaian/analisis (*assessment/analysis*) yang meliputi analisis kebutuhan (*need assessment*) dan analisis awal akhir (*front-end analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Dalam kegiatan untuk mengembangkan panduan praktikum biokimia

maka diperlukan suatu prosedur pengembangan yang baik pula. Oleh karena itu, terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan yang cover, identitas diri, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan panduan praktikum, persiapan sebelum melakukan praktikum, pendahuluan, tata cara pengisian laporan pra praktikum, materi pengantar, judul percobaan kuliatif sakarin dalam minuman, pengisian laporan praktikum kuis, daftar pustaka, profil pengembang, dan juga tampilan yang sesuai serta tujuan yang ingin dicapai sehingga produk *e-* panduan praktikum biokimia dapat diterima dengan baik oleh mahasiswa

3.2.1 Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis adalah tahap awal untuk mengetahui serta menetapkan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan mengumpulkan berbagai informasi berkenaan dengan produk *e-* panduan praktikum biokimia yang akan dikembangkan. Peneliti melakukan beberapa tahapan analisis yang dapat menjadi kemungkinan faktor penyebab dari suatu permasalahan praktikum biokimia. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, analisis karakteristik mahasiswa, analisis tujuan pembelajaran, analisis konsep materi, dan analisis teknologi pendidikan.

1. Analisis Kebutuhan

Pada Tahap ini analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan sumber belajar mahasiswa serta menganalisis situasi lingkungan belajar mahasiswa yang mencakup permasalahan yang sering terjadi selama proses praktikum biokimia di S1 pendidikan kimia universitas jambi terkhusus pada praktikum biokimia. Tahap analisis kebutuhan ini dilakukan dengan cara memberikan angket kebutuhan kepada mahasiswa serta wawancara salah satu dosen yang mengampu praktikum biokimia.

2. Analisis Karakteristik Mahasiswa

Analisis karakteristik mahasiswa dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat kemampuan awal yang dimiliki oleh mahasiswa sebagai persyaratan untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Karakteristik tersebut meliputi, kemampuan, pengalaman, dan penggunaan bahan ajar praktikum biokimia. Hasil dari analisis ini selanjutnya akan dijadikan sebagai acuan dalam produk *e*-panduan praktikum biokimia yang akan dikembangkan.

3. Analisis Tujuan

Analisis tujuan dilakukan untuk menetapkan hal mendasar yang dibutuhkan dalam pengembangan sebuah perangkat pembelajaran. Dalam pengembangan *e*-panduan praktikum biokimia, yang akan dikembangkan ini harus sesuai dengan rancangan pembelajaran dan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh mahasiswa. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut akan dirumuskan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh mahasiswa dengan tujuan agar pembelajaran yang dilaksanakan dapat memperoleh hasil yang maksimal.

4. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan dengan cara mengkaji rancangan pembelajaran yang digunakan dalam praktikum biokimia. sehingga praktikum biokimia yang terdapat didalam produk *e*- panduan praktikum yang dikembangkan akan sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai mahasiswa.

5. Analisis Teknologi Pendidikan

Analisis teknologi pendidikan dilakukan untuk mengetahui apakah universitas yang dijadikan tujuan penelitian dapat mendukung terlaksanya penelitian. penggunaan

produk *e-* panduan praktikum biokimia yang dikembangkan dapat diakses menggunakan internet. Selain itu, analisis ini juga dilakukan untuk mengetahui sarana dan prasana yang dapat menunjang pembelajaran selama di perkuliahan seperti laboratorium komputer, proyektor, penggunaan gadget dan lain-lain.

3.2.2 Desain (*Design*)

Setelah dilakukannya tahap analisis, langkah selanjutnya adalah desain produk. Perencanaan penelitian ini dilakukan dengan membuat sebuah desain produk yang kemudian akan dijadikan sebuah bahan ajar berupa produk *e-* panduan praktikum biokimia. Adapun tahapan desain produk pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan Team

Tahapan pembentukan team ini didasarkan atas adanya peranan masing-masing komponen team untuk melakukan proses pengembangan produk guna mencapai hasil akhir yang maksimal.

Adapun komponen pembentuk team terdiri dari:

- a. Pengembang (Peneliti dan dosen pembimbing)
- b. Validator ahli dan praktisi (Ahli media dan ahli materi serta dosen pengampu biokimia)
- c. Responden/pengguna (Mahasiswa S1 pendidikan kimia yang sudah mengontrak mata kuliah praktikum biokimia)

2. Jadwal Penelitian

Pada jadwal penelitian ini perlu terciptanya produk panduan praktikum dengan tujuan kualitas yang baik maka pada penelitian desain dan pengembangan ini, pihak

pengembang dan tim perlu menyusun jadwal secara terinci dan secara bertahap agar pencapaian kemajuan penelitian dapat terukur dengan baik.

3. **Spesifikasi Media**

Spesifikasi media merupakan penjelasan komponen-komponen yang terdapat didalam produk media yang akan dikembangkan seperti tema, paduan gaya penulisan dan tata bahasa, teks standar dan animasi. Adapun spesifikasi media yang akan dikembangkan yakni sebagai berikut:

- a. Materi yang akan dirancang pada pengembangan *e-* panduan praktikum biokimia
- b. Produk yang dihasilkan berupa *e-* panduan praktikum biokimia yang berisikan cover, identitas diri, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan panduan praktikum, persiapan sebelum melakukan praktikum, pendahuluan, tata cara pengisian laporan pra praktikum, materi pengantar, judul percobaan kuliatif sakarin dalam minuman, pengisian laporan praktikum kuis, daftar pustaka, profil pengembang.

4. **Struktur Materi**

Materi yang akan ditampilkan dalam produk disusun mengikuti prinsip-prinsip-pinsip pembelajaran pada mata kuliah praktikum biokimia di pendidikan kimia Universitas Jambi dilakukan dengan menganalisis isi terhadap materi-materi dari berbagai sumber untuk dapat memenuhi tujuan pembelajaran yang telah di tetapkan.

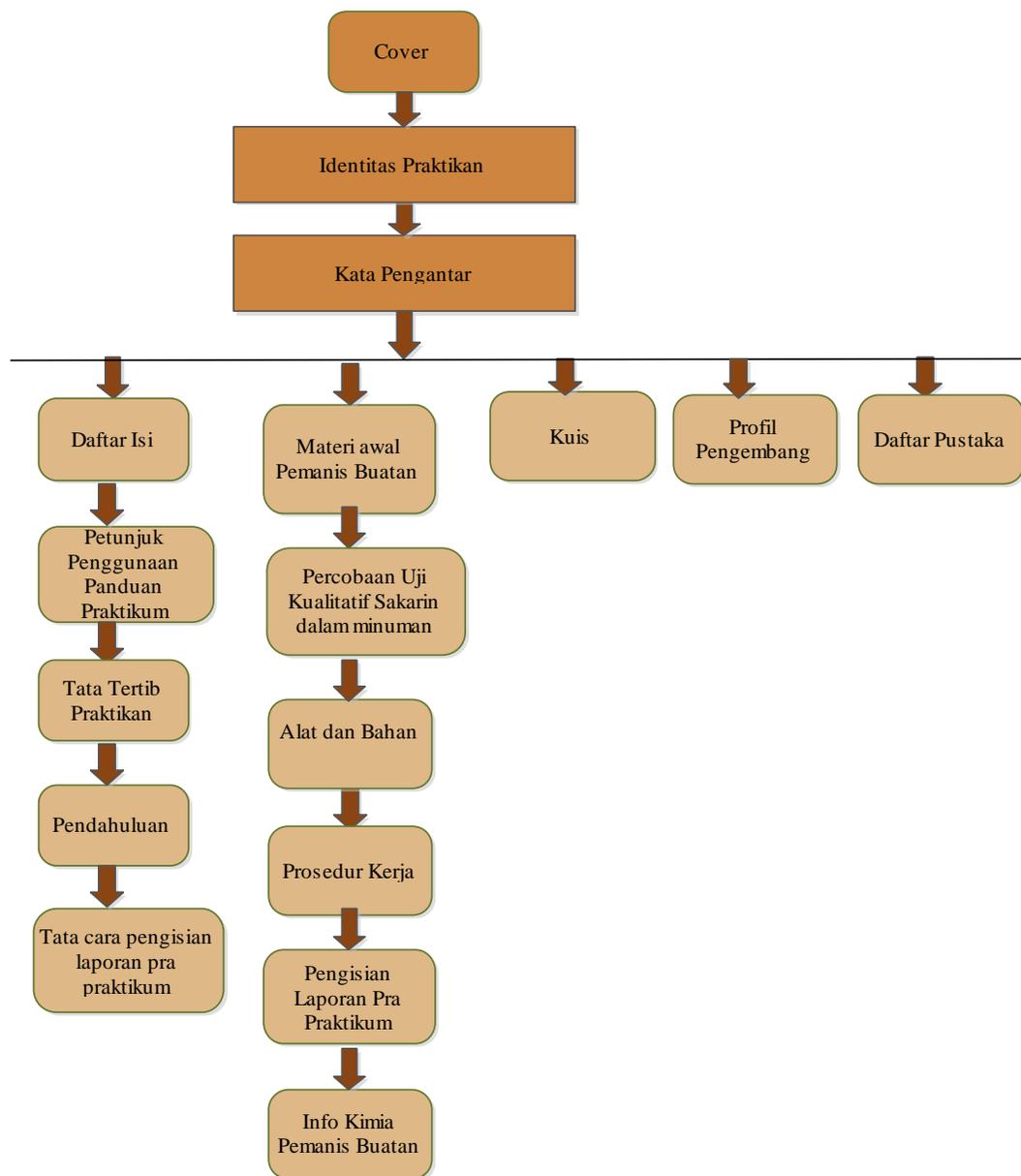
5. **Pembuatan Flowchart**

Perlu diketahui bahwa Dalam mendesain media panduan praktikum ini, penulis harus dapat memulai dengan menentukan sruktur materi serta perancangan produk

awal yang tergambar dalam sebuah diagram alur yang disebut dengan flowchart yang akan menjadi patokan dalam pengembangan produk berupa media .

Flowchart merupakan suatu penggambaran alur atau bagian-bagian yang akan ditampilkan dalam produk yang akan dikembangkan. Pembuatan *flowchart* dalam pengembangan *e-* panduan praktikum biokimia ini bertujuan sebagai pedoman utama bagi pengembang untuk menjadi acuan atas bagian-bagian apa saja yang nantinya terdapat dalam produk yang akan dikembangkan.

Setelah flowchart didesain maka dibuatkan storyboard yang lebih rinci sehingga memudahkan pada tahap pengembangan. Selanjutnya yaitu perancangan instrumen penilaian untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan berupa angket yang diberikan. yang mana pemberian angket ini dapat bertujuan untuk melihat kelayakan terhadap *e-* panduan praktikum yang dikembangkan.



Gambar 3.3 e-Panduan praktikum biokimia

6. Pembuatan Storyboard

Pembuatan Storyboard merupakan lanjutan dari pembuatan *flowchart* yang berfungsi sebagai pemberi penjelasan yang lebih lengkap mengenai alur yang terdapat di dalam *Flowchart*. Pada storyboard akan terlihat rancangan tampilan bahan ajar yang

akan peneliti kembangkan. Pembuatan storyboard juga berfungsi sebagai acuan untuk membuat produk *e-* panduan praktikum pada Pemanis buatan dalam minuman.

7. Evaluasi

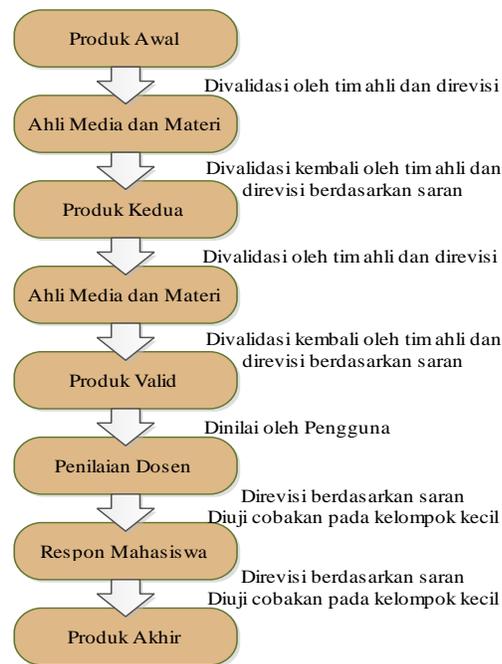
Evaluasi yang dilakukan pada tahap desain ini bertujuan *e-* panduan praktikum praktikum pada pemanis buatan dalam minuman agar dapat menyempurnakan desain yang sudah ada menjadi lebih baik dan lebih menarik lagi. Evaluasi ini dilakukan dengan cara berdiskusi dengan dosen pembimbing dan teman sejawat

3.2.3 Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan panduan praktikum, pada tahap ini peneliti menggunakan sebuah *Canva Design* dan yang berfungsi agar proses untuk mewujudkan rancangan produk atau desain produk dapat menjadi kenyataan. adapun produk yang akan dihasilkan berupa *e-* panduan praktikum biokimia yang didalamnya yang cover, identitas diri, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan panduan praktikum, persiapan sebelum melakukan praktikum, pendahuluan, tata cara pengisian laporan pra praktikum, materi pengantar, judul percobaan kuliatif sakarin dalam minuman, pengisian laporan praktikum kuis, daftar pustaka, profil pengembang.

Setelah produk awal sudah selesai, maka akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu produk tersebut harus divalidasi terlebih dahulu oleh tim ahli yang terdiri dari dosen ahli media dan dosen ahli materi. Setiap ahli menilai desain produk tersebut dari aspek tampilan media dan aspek materi, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekurangan dari produk tersebut. Kemudian, produk dievisi sesuai dengan saran dan masukan dari tim ahli hingga produk dinyatakan baik dan layak untuk diujicobakan. Kemudian Produk yang telah selesai direvisi oleh tim ahli

selanjutnya dinilai oleh dosen dan diujicobakan kepada mahasiswa. Penilaian oleh dosen dilakukan untuk mengetahui pendapat dosen apakah produk tersebut layak untuk dijadikan sebagai bahan ajar atau tidak. Uji coba yang dilakukan adalah uji coba kelompok kecil, yaitu mahasiswa yang sudah mengontrak Praktikum Biokimia .



Gambar 3.4 Tahap pengembangan

3.2.4 Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi (*Implementation*) merupakan langkah nyata yang bertujuan untuk mengetahui respon dari peserta didik terhadap produk *e-panduan* yang dikembangkan. Pada tahap ini produk diuji cobakan untuk mendapatkan data tentang kualitas dan kelayakan produk. Produk yang telah direvisi sebelumnya dan dinyatakan layak oleh tim ahli, diujicobakan pada kelompok kecil yaitu 10 orang peserta didik. Dalam hal ini sampel diambil dengan pertimbangan pendapat dosen

pengampu biokimia. pada tahap uji coba ini disebar angket respon mahasiswa terhadap *e-* panduan praktikum biokimia yang sudah dikembangkan.

3.2.5 Evaluasi

Tahap evaluasi (*Evaluation*) dilakukan untuk melihat sejauh mana panduan praktikum yang sedang dibuat berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi ini dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk mengevaluasi desain dan isi produk. Kemudian setelah mendapatkan saran dan perbaikan terhadap produk, produk direvisi sesuai saran dan masukan dari ahli media dan materi sampai produk dinyatakan baik dan layak untuk diujicobakan. Setelah uji coba dilakukan akan diperoleh respon dari mahasiswa yang merupakan evaluasi untuk menghasilkan produk yang lebih baik. Sebenarnya tahap evaluasi bisa terjadi pada setiap empat tahap di atas. Evaluasi ini merupakan evaluasi formatif, dimana evaluasi ini dilakukan untuk kebutuhan revisi.

3.3 Uji Coba Produk

Setelah produk yang dikembangkan telah divalidasi oleh tim ahli yaitu ahli media dan ahli materi, kemudian dilakukan uji coba produk yang bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran dan untuk mengetahui sejauh mana produk yang telah dikembangkan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

3.3.1 Desain Uji Coba

Uji coba penelitian dilakukan hingga tahap uji coba kelompok kecil. Desain uji coba dilakukan dengan cara mahasiswa mengakses dan menggunakan *e-* panduan

praktikum melalui smartphone, ataupun laptop masing-masing. Setelah itu, peneliti akan memberikan penilaian mengenai kualitas produk Panduan Praktikum Biokimia

3.3.2 Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dilakukan pada kelompok kecil yang terdiri dari 10 orang mahasiswa S1 pendidikan kimia . Uji coba produk ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kualitas bahan ajar dan Mahasiswa terhadap Panduan Praktikum yang telah dikembangkan. Data-data tersebut digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk *e-* panduan praktikum yang merupakan produk dalam penelitian ini. Sebelum dilakukannya uji coba kelompok kecil yang terdiri dari 10 orang, dan juga peneliti melakukan uji perorangan yang terdiri dari 3 orang.

3.4 Jenis Data

Jenis data yang diambil dalam penelitian pengembangan ini yakni data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara dengan dosen serta angket validasi ahli media dan ahli materi yang dilengkapi dengan saran dan perbaikan terhadap produk yang telah dikembangkan. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari angket validasi ahli media dan ahli materi, angket penilaian dosen dan angket respon mahasiswa dalam bentuk skor penilaian yang diberikan.

3.5 Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen pengumpulan data non tes berupa angket dan lembar wawancara. Angket yang digunakan yaitu angket respon mahasiswa , angket penilaian oleh dosen dan angket validasi yang diisi oleh ahli media dan ahli materi, sementara lembar wawancara hanya diperuntukkan kepada dosen.

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Lembar wawancara Dosen

Lembar wawancara dosen digunakan untuk mengetahui keadaan awal pembelajaran berdasarkan pengalaman dosen saat mengajar tempat dilakukannya penelitian. Berdasarkan hasil wawancara ini, peneliti akan mendapatkan data kualitatif. Data wawancara inilah yang akan dijadikan pedoman penulis untuk menentukan permasalahan yang ada ditemukan dalam praktikum biokimia. Pada penelitian ini, dilakukan wawancara terhadap salah satu Dosen Pengampu Mata Kuliah, Adapun kisi-kisi lembar pedoman wawancara Dosen dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kisi- kisi pedoman wawancara dosen

No	Indikator	Nomor Item	Jumlah Soal
1	Materi Praktikum pada mata Kuliah Praktikum Biokimia	1	1
2	Minat, kesulitan, dan faktor yang mempengaruhi kegiatan praktikum	2,3,4,5	4
3	pemberian pengalaman belajar dan pengembangan keterampilan	6	
4	Sarana dan prasarana ICT	7,8	2
5	Penggunaan media pembelajaran pada kegiatan praktikum	9,10	2
6	Pengalaman mengenai analisis senyawa organik pada praktikum Biokimia	11,12,13,14	4
7	Media pembelajaran yang akan dikembangkan	15	1
Jumlah soal			15

3.5.2 Instrumen Kebutuhan Mahasiswa

Instrumen kebutuhan Mahasiswa digunakan untuk mengumpulkan data analisis kebutuhan, analisis karakteristik Mahasiswa, analisis tujuan, analisis materi, dan analisis teknologi pendidikan. Instrumen kebutuhan Mahasiswa ini bertujuan untuk mendapatkan keterangan tentang kebutuhan Mahasiswa, pemahaman tentang materi yang akan diangkat dalam penelitian, seberapa jauh mahasiswa menggunakan teknologi dalam lingkungannya, serta apa saja yang dibutuhkan dosen dan mahasiswa guna meningkatkan kualitas bahan ajar panduan praktikum biokimia

Instrumen kebutuhan ini diberikan kepada responden mahasiswa S1 Pendidikan Kimia Angkatan 2019 Pemilihan mahasiswa Angkatan 2019 karna sudah pernah mempelajari dan mengikuti Praktikum Biokimia, sehingga peneliti mengetahui kendala serta kebutuhan yang dialami ketika praktikum.

Tabel 3. 2 Kisi- kisi kebutuhan dan karakteristik mahasiswa

No	Aspek	Jumla Soal
1	Kebutuhan komputer, smartphome, bahan ajar, dan media pembelajaran	6
2	Kebutuhan mengenai analisis materi Biokimia	2
3	Kebutuhan yang disesuaikan dengan karakteristik mahasiswa dan karakter materi	3
4	Kebutuhan terhadap media yang akan dikembangkan	4
Jumlah Soal		15

3.5.3 Instrumen Validasi Ahli Media

Angket validasi ahli media ini digunakan sebagai lembar penilaian ahli media

untuk memvalidasi kebakuan dan kesesuaian materi yang ditampilkan di dalam media yang dikembangkan oleh peneliti media yang dikembangkan peneliti

1. Definisi Konseptual

Instrumen ini dimaksudkan untuk menilai pengembangan produk *e-* panduan praktikum biokimia yang akan dikembangkan sebelum diuji cobakan kepada mahasiswa. Data penilaian ahli media digunakan sebagai acuan untuk merevisi produk yang dikembangkan hingga diperoleh produk yang layak digunakan. Dalam proses pembuatan media tersebut perlu diperhatikan prinsip/aspek desain tertentu, antara lain prinsip kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan, bentuk dan warna (Arsyad, 2014)

2. Definisi Oprasional

Berdasarkan definisi konseptual diatas, maka definisi operasional yang sesuai dengan aspek atau prinsip dapat dijadikan kisi-kisi dalam penyusunan validasi ahli media. Pada instrumen validasi ahli media ini angket campuran yang terdapat pada skala Likert dan saran ahli untuk setiap itemnya serta Teknik delphi 3 putaran dengan setiap pertanyaan yang berbeda. Kisi-kisi instrumen validasi ahli media dapat dilihat pada tabel 3. 3 dibawah ini:

Tabel 3. 3 Kisi- kisi instrumen validasi ahli media

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal
1	Kesederhanaan	Media yang dikembangkan mudah digunakan	1
		Media yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik mahasiswa	1

		Gambar yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna	1
		Penggunaan kalimat pada media yang dikembangkan mudah dimengerti	1
2	Keterpaduan	Urutan penyajian halaman telah sesuai	1
		Penjelasan, gambar dan penjelasan saling mendukung	1
		petujuk yang digunakan telah sesuai	1
3	Keseimbangan	Tata letak teks dan gambar dalam setiap halaman telah sesuai	1
		Pemilihan gambar yang digunakan dalam Panduan Praktikum telah sesuai memiliki daya tarik	1
		Ukuran huruf, jenis huruf, dan gambar yang digunakan dalam Panduan Praktikum seimbang	1
4	Penekanan	Gambar dan teks yang digunakan dalam panduan memberikan penekanan terhadap materi	1
5	Bentuk	Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca	1
		Simbol kimia yang digunakan jelas	1
Jumlah soal			13

3.5.4 Instrumen Validasi Ahli Materi

1. Definisi Konseptual

Instrumen ini dimaksudkan untuk menilai materi yang akan diuraikan pada produk Pengembangan Panduan Praktikum Biokimia yang akan dikembangkan sebelum diuji cobakan kepada peserta didik. Menurut Zainiyati (2017), materi berkaitan dengan isi pelajaran yang harus diberikan. Kriteria penyusunan materi yaitu sah (*valid*), tingkat kebermaknaan (*significant*), kebermanfaatan (*utility*), kesesuaian

dengan siswa (*learnability*), dan menarik minat (*interest*). Lembar validasi ahli diberikan menggunakan angket yang berisi aspek-aspek penilaian terhadap kualitas desain pembelajaran dan materi yang telah dikembangkan dan dinilai oleh ahli materi. Instrumen ini dimaksudkan untuk menilai materi yang terdapat produk Panduan Praktikum Biokimia sebelum diujicobakan

2. Definisi Operasional

Berdasarkan definisi konseptual yang telah dijabarkan diatas, maka definisi operasional yang sesuai dengan aspek atau prinsip dijadikan kisi-kisi dalam penyusunan instrument validasi ahli materi. Pada instrument validasi ahli materi ini menggunakan jenis angket campuran yang mana terdapat skala Likert dan saran ahli untuk setiap itemnya. Instrumen validasi materi ini menggunakan teknik delphi dengan 3 putaran dengan setiap pertanyaan yang berbeda. Berikut kisi-kisi instrumen validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 3.4 dibawah ini

Tabel 3. 4 Kisi- kisi Instrumen validasi ahli materi

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal
1	Format	Penyajian materi dalam panduan praktikum menarik	1
		Media panduan praktikum memiliki daya interaktif sebagai media belajar	1
2	Isi	Sistematika penyajian <i>e-panduan</i>	1
		Materi Pada Panduan Prkatikum telah sesuai dengan KI Dan KD	1
		Gambar dan teks yang disajikan dalam Panduan Praktikum mendukung praktikim	1
		Konsep dan materi pada Panduan Praktikum	1

		yang disajikan jelas dan mudah dipahami	
		Quiz yang disajikan pada Panduan Praktikum telah sesuai dengan materi	1
3	Bahasa	Kebakuan bahasa yang digunakan	1
		bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum mudah untuk dipahami	1
Jumlah soal			9

3.5.5 Instrumen Penilaian Dosen

Angket penilaian oleh Dosen diberikan kepada Dosen dengan tujuan untuk menilai apakah media pembelajaran 1 yang dibuat oleh peneliti baik untuk diujicobakan. Berikut kisi-kisi angket penilaian oleh Dosen:

Tabel 3.5 Kisi- kisi instrumen penilaian dosen

No	Aspek	Indikator	Nomor Soal
1	Akurat (<i>Accuracy</i>)	Kesesuaian isi materi panduan praktikum	1
		Ketepatan materi panduan praktikum dengan indikator	1
		Kejelasan penyajian materi dalam panduan praktikum	1
		Kesesuaian runtutan penyajian materi dalam panduan praktikum	1
		Kesesuaian gambar, dengan materi yang disampaikan	1
2	Umpan Balik (<i>Feedback</i>)	Mahasiswa dapat mengetahui tentang pemanis buatan	1
3	Pengendalian dalam belajar (<i>Learning Control</i>)	Penggunaan panduan praktikum dapat digunakan mahasiswa secara mandiri	1
4	Kemampuan Prasyarat	Kesesuaian quiz dalam pencapaian indikator	1

	(Prerequisites)		
5	Mudah digunakan (Easy of Use)	Kemudahan dalam mengakses panduan praktikum	1
		Ketepatan penggunaan bahasa dalam panduan praktikum	1
		Kejelasan materi sehingga dapat mempermudah mahasiswa memahami pemanis buatan	1
6	Tampilan khusus	Kemenarikan tampilan secara keseluruhan	1
		Kesesuaian tata letak semua komponen dalam panduan praktikum	1
		Kesesuaian format dan tampilan dalam panduan praktikum	1
Jumlah			14

3.5.6 Instrumen Respon Mahasiswa

Angket respon Mahasiswa digunakan untuk mengetahui respon Mahasiswa terhadap media pembelajaran *e-* panduan praktikum biokimia yang dikembangkan oleh peneliti melalui uji coba terhadap mahasiswa S1 Pendidikan Kimia Angkatan 2019 yang sudah mengontrak praktikum biokimia. Berikut kisi-kisi angket respon mahasiswa yaitu :

Tabel 3. 6 Instrumen respon Mahasiswa

No	Aspek	Indikator	Nomor Soal
1	Tampilan	Kemenarikan seluruh tampilan dalam Panduan Praktikum	1
		Kesesuaian kombinasi tulisan, animasi, <i>background</i> dalam <i>e-panduan</i>	2
		Kesesuaian isi dalam tampilan <i>e-panduan</i>	3

		Praktikum	
		Ukuran teks dan jenis huruf dapat dibaca	4
2	Media	Media menambah pengetahuan mengenai pemanis buatan	5
		Kemudahan memahami video materi	6
3	Isi materi	Materi mudah dimengerti	7
		Gambar sesuai dengan materi	8
		Video sesuai dengan materi	9
		Kesesuaian quiz dengan isi materi	10
4	Bahasa	Petunjuk penggunaan	11
		Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	12
5	Kemanfaatan	kemudahan dalam penggunaannya dan memiliki akses yang cepat untuk membuka panduan praktikum	13
		Panduan praktikum membantu mempersiapkan diri sebelum melakukan praktikum	14
Jumlah Soal			14

3.6 Teknik Analisis Data

Data-data yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan analisis data terhadap hasil penilaian dari instrumen kebutuhan, instrumen validasi ahli media, instrumen validasi ahli materi, instrumen penilaian dosen dan instrumen respon mahasiswa.

1. Teknik Analisis Data Angket

Setelah data diperoleh, maka langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah analisis data yang berupa hasil angket kebutuhan, angket validasi ahli materi, validasi angket validasi ahli media, angket tanggapan dosen dan angket respon mahasiswa

a. Instrumen Kebutuhan

Instrumen kebutuhan ini diisi oleh 10 orang mahasiswa S1 Pendidikan Kimia yang sudah pernah mengontrak Praktikum Biokimia Teknik analisis Instrumen Kebutuhan dilakukan dengan menggunakan rating scale menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah total maksimum seluruh skor}} \times 100\%$$

b. Instrumen Validasi Ahli Media

Untuk data kuantitatif, penentuan klasifikasi validasi oleh ahli media didasarkan pada rerata skor jawaban dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rerata} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Butir}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala *Likert*. Menurut Widoyoko (2012), skala lima memiliki variabilitas lebih tinggi, baik atau lebih lengkap dibandingkan skala empat. Berdasarkan pendapat tersebut, maka penelitian ini menggunakan skala lima. Adapun kriteria skala lima yang digunakan yaitu:

Sangat Baik : (SB)

Baik : (B)

Kurang Baik : (KB)

Tidak Baik : (TB)

Sangat Tidak Baik : (STB)

Pada skala *Likert* untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari sangat tidak baik sampai sangat baik digunakan rumus:

$$\text{Jarak Interval (i)} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

Untuk klasifikasi berdasarkan rerata skor jawaban:

Skor minimal = 1

Skor maksimal = 5

Kelas interval = 5

Jarak kelas interval = (skor maksimal-skor minimal)/kelas interval
= (5-1)/5 = 0,8

Dengan acuan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Instrumen Validasi Ahli Media

No	Rarata Skor jawaban	Kriteria Validasi
1	>4,2-5,0	Sangat Layak
2	>3,4-4,2	Layak
3	>2,6-3,4	Kurang Layak
4	>1,8-2,6	Tidak Layak
5	1,0-1,8	Sangat Tidak Layak

(Widoyoko, 2012)

1. Instrumen Validasi Ahli Materi

Untuk data kuantitatif, penentuan klasifikasi validasi oleh ahli materi didasarkan pada rerata skor jawaban, dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rerata} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Butir}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala *Likert*. Menurut Widoyoko (2012), skala lima memiliki variabilitas lebih baik dibandingkan skala empat. Adapun kriteria skala lima yakni sebagai berikut:

Sangat Baik : (SB)

Baik : (B)

Kurang Baik : (KB)

Tidak Baik : (TB)

Sangat Tidak Baik : (STB)

Pada skala *Likert* untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari sangat tidak baik sampai sangat baik digunakan rumus jarak interval sebagai berikut

$$\text{Jarak Interval (i)} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

Untuk klasifikasi berdasarkan rerata skor jawaban:

Skor minimal = 1

Skor maksim = 5

Kelas interva = 5

Jarak kelas interval = (skor maksimal-skor minimal)/kelas interval

$$= (5-1)/5 = 0,8$$

Dengan acuan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3. 8 Kriteria Penilaian Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Rarata Skor jawaban	Kriteria Validasi
1	>4,2-5,0	Sangat Layak
2	>3,4-4,2	Layak
3	>2,6-3,4	Kurang Layak
4	>1,8-2,6	Tidak Layak
5	1,0-1,8	Sangat Tidak Layak

(Widoyoko, 2012)

2. Analisis Instrumen Penilaian oleh Dosen

Setelah produk divalidasi, selanjutnya dinilai oleh dosen kemudian hasil penilaian yang diperoleh dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala *Likert*.

$$\text{Jarak Interval (i)} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

Untuk klasifikasi berdasarkan rerata skor jawaban:

$$\text{Skor minimal} = 1$$

$$\text{Skor maksimal} = 5$$

$$\text{Kelas interval} = 5$$

$$\text{Jarak kelas interval} = (\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}) / \text{kelas interval}$$

$$= (5-1)/5 = 0,8$$

Dengan acuan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 9 Kriteria penilaian instrumen penilaian dosen

No.	Rarata Skor jawaban	Kriteria Validasi
1	>4,2-5,0	Sangat Layak
2	>3,4-4,2	Layak
3	>2,6-3,4	Kurang Layak
4	>1,8-2,6	Tidak Layak
5	1,0-1,8	Sangat Tidak Layak

(Widoyoko, 2012)

3. Analisis Data Instrumen Respon mahasiswa

Untuk menghitung presentase respon Mahasiswa digunakan presentase kelayakan rumus dibawah ini

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan :

K= Persentase kelayakan

F= Jumlah keseluruhan jawaban responden

N= Skor tertinggi dalam angket

I= Jumlah pertanyaan dalam angket R

R= Jumlah responden

Dengan kriteria interpretasi skor sebagai berikut

Tabel 3. 10 Kriteria Penilaian Persentase Instrumen Respon Mahasiswa

No.	Skala Nilai (%)	Kriteria
1	81 – 100	Sangat Baik
2	61 – 80	Baik
3	41 – 60	Kurang Baik
4	21 – 40	Tidak Baik
5	0 – 20	Sangat Tidak Baik

(Riduwan, 2015)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah bahan ajar dalam bentuk media pembelajaran pada praktikum biokimia.. Dalam penelitian ini, media yang dikembangkan menggunakan *Canva design*. Produk yang dihasilkan dapat diakses menggunakan perangkat komputer/laptop maupun smartphone secara online sehingga memudahkan mahasiswa untuk mengakses materi praktikum di kampus maupun di rumah. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Lee & Owens dan terdiri atas lima tahapan yang diadaptasi dari kerangka ADDIE yakni Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implement*), dan Evaluasi (*Evaluate*)

4.1.1 Tahap analisis (Analyze)

Tahap analisis dilaksanakan melalui wawancara dengan dosen Pengampu mata kuliah praktikum biokimia serta melakukan penyebaran angket kebutuhan mahasiswa pendidikan kimia yang sudah mempelajari praktikum biokimia. Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data terkait permasalahan yang dihadapi oleh mahasiswa saat praktikum dan juga permasalahan yang dihadapi dosen maupun asisten dosen pada saat melakukan kegiatan praktikum . Pada tahap ini peneliti juga akan mengetahui berbagai informasi berkenaan dengan produk bahan ajar praktikum yang akan dikembangkan. Data yang diperoleh dari angket kebutuhan ditinjau dari aspek kebutuhan, karakteristik mahasiswa, tujuan pembelajaran, materi, serta teknologi pendidikan. Berdasarkan data

yang telah diperoleh, maka dilakukan beberapa aspek analisis sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan dosen pengampu praktikum biokimia (Lampiran 1) berdasarkan angket kebutuhan mahasiswa didapatkan informasi bahwa pada saat ini mahasiswa belum menggunakan bahan ajar berbentuk elektronik pada proses pelaksanaan praktikum biokimia, untuk bahan ajar yang sering digunakan dosen/ asisten dosen dalam proses praktikum adalah hand book dan penuntun praktikum. Untuk bahan ajar berbasis multimedia biasanya menggunakan *Ms. Power Point, Google Classroom*, maupun bantuan video pembelajaran yang bersumber dari *youtube*. Dari hasil wawancara didapatkan bahwa kurangnya kemampuan atau kesiapan mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum. Hal ini dibuktikan dengan angket kebutuhan mahasiswa bahwa mahasiswa 56,7% mahasiswa kurang siap dalam melaksanakan praktikum hal ini dikarenakan bahwa kesulitannya mahasiswa dalam memahami materi yang akan di uji cobakan sebelum melaksanakan praktikum.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan mahasiswa terhadap *e- panduan praktikum* pada pemanis buatan yang akan dikembangkan. Berdasarkan pemberian angket kepada 10 mahasiswa pendidikan kimia yang telah mengontrak praktikum biokimia didapatkan bahwa 56,7 % mahasiswa kurang siap dalam melaksanakan praktikum biokimia, dan 100% mahasiswa mengatakan kurangnya pengetahuan mengenai percobaan yang akan dilakukan,serta 96,7% mahasiswa belum menggunakan bahan ajar elektronik pada saat praktikum

Hal tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa pendidikan kimia di Universitas Jambi kurangnya kesiapan pengetahuan mengenai percobaan yang akan dilakukan sebelum melaksanakan praktikum. Sehingga dengan adanya pengembangan *e* – panduan praktikum ini akan mendapatkan informasi yang lengkap dan terbaru mengenai pemanis buatan sehingga perlu dikembangkan *e*-panduan praktikum pada materi pemanis buatan untuk menambah kuantitas pemahaman mahasiswa

Sehingga hal ini dapat mendukung dengan adanya pengembangan dan inovasi baru dengan mengembangkan *e*- panduan praktikum biokimia, Oleh karena itu dari hasil analisis kebutuhan pengembangan *e*-panduan praktikum perlu dikembangkan sebagai solusi untuk mengatasi beberapa kendala tersebut serta diharapkan produk yang dibuat mampu mendukung mahasiswa untuk belajar secara mandiri.

2. Analisis Karakteristik Mahasiswa

Produk pada penelitian ini akan diujicobakan pada mahasiswa pendidikan kimia Universitas Jambi yang telah mengontrak mata kuliah praktikum biokimia, berdasarkan hasil angket menunjukkan bahwa mahasiswa pendidikan kimia di Universitas Jambi kurangnya kesiapan sebelum melakukan praktikum sehingga dengan adanya pengembangan *e*– panduan praktikum ini mendapatkan informasi yang lengkap dan terbaru mengenai pemanis buatan. sehingga hal ini perlu dikembangkan *e*- panduan praktikum dengan materi pemanis buatan yang mana bertujuan untuk menambah kuantitas pemahaman mahasiswa. Berdasarkan analisis kebutuhan mahasiswa diperoleh 100% semua mahasiswa sudah memiliki smartphone dan laptop untuk kebutuhan proses pembelajaran dirumah maupun di kampus. Sementara itu, hasil wawancara dengan dosen pendidikan kimia dikatakan bahwa untuk penggunaan

penuntun praktikum yang digunakan sebelumnya masih berbentuk *hard copy*. Dan belum memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar aktif dan mandiri mengembangkan ketrampilan proses sains .sehingga salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut ialah perlunya suatu pengembangan media pembelajaran untuk menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum khususnya mengenai pemanis buatan.

3. Analisis Tujuan

Analisis tujuan dilakukan untuk menetapkan arah dasar yang dibutuhkan dalam pengembangan *e-* panduan praktikum biokimia pada pemanis buatan. Analisis tujuan dilakukan mengacu pada Rencana Pembelajaran Semester (RPS) matakuliah praktikum biokimia. Berdasarkan RPS diketahui bahwa indikator Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Berikut ini dijabarkan hasil analisis tujuan terdiri dari capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK), sub capaian pembelajaran mata kuliah, indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran, sebagai berikut :

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) :

CPMK 3. Mahasiswa mampu mengambil keputusan berdasarkan informasi dan data yang akurat untuk memecahkan permasalahan di bidang kimia khususnya lingkungan, kesehatan, dan pangan secara komprehensif

CPMK 4. Mahasiswa mampu mendiagnosa masalah di bidang lingkungan, kesehatan dan pangan dengan menggunakan teknologi secara teliti dan cermat sehingga dapat menghasilkan data yang akurat dan akuntabel

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub CPMK) :

Sub CPMK 9. Mampu mengidentifikasi, dan mempraktekkan pemanis buatan

Indikator pencapaian :

1. Mengidentifikasi zat aditif pemanis buatan
2. Mendeskripsikan keterkaitan jenis- jenis pemanis buatan
3. Mengetahui pengaruh pemanfaatan bahan pemanis buatan terhadap kesehatan manusia

Tujuan Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu memahami, menerapkan, mendeskripsikan zat aditif pemanis buatan dalam makanan dan minuman
2. Mahasiswa mampu memahami, mendeskripsikan keterkaitan jenis jenis pemanis buatan dan pemanfaatannya zat-zat yang sudah tidak asing lagi sering di temui dalam kehidupan sehari-hari yaitu zat aditif
3. Mahasiswa mampu mengetahui pengaruh pemanfaatan bahan pemanis buatan tertentu terhadap kesehatan manusia.

4. Analisis materi

Tahap selanjutnya yaitu menganalisis materi, Analisis materi diperoleh dengan menentukan materi yang perlu disajikan dalam *e-* panduan praktikum biokimia pada pemanis buatan. Penentuan materi berdasarkan RPS praktikum biokimia, adapun kegiatan praktikum pemanis buatan ini dilakukan dengan menggunakan *e-* panduan praktikum yang memungkinkan mahasiswa untuk dapat terlibat secara kognitif baik dalam hal berpikir, membuat keputusan, dan membuat persoalan yang terkait dengan materi. Harapannya dengan penyajian panduan praktikum mampu memicu kemampuan berpikir dan kinerja mahasiswa saat melakukan praktikum sehingga mahasiswa mengetahui pemanfaatan pemanis buatan, serta pemanfaatan bahan

tersebut terhadap kesehatan manusia. Oleh karena itu, pengembangan *e- panduan* praktikum didesain dan disusun untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai berdasarkan indikator sehingga pembelajaran akan tepat sasaran.

Tabel 4.1 Identifikasi Materi

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Uraian
CPMK 3	Mahasiswa mampu mengambil keputusan berdasarkan informasi dan data yang akurat untuk memecahkan permasalahan di bidang kimia khususnya lingkungan, kesehatan, dan pangan secara komprehensif
CPMK 4	Mahasiswa mampu mendiagnosa masalah di bidang lingkungan, kesehatan dan pangan dengan menggunakan teknologi secara teliti dan cermat sehingga dapat menghasilkan data yang akurat dan akuntabel
Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub CPMK)	Indikator
Sub CPMK 9 pemanis buatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu memahami, menerapkan, mendeskripsikan zat aditif pemanis buatan dalam makanan dan minuman 2. Mahasiswa mampu memahami, mendeskripsikan keterkaitan jenis jenis pemanis buatan dan pemanfaatannya zat-zat yang sudah tidak asing lagi sering di temui dalam kehidupan sehari-hari yaitu zat aditif 3. Mahasiswa mampu mengetahui pengaruh pemanfaatan bahan pemanis buatan tertentu terhadap kesehatan manusia.

5. Analisis teknologi Pendidikan

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung ke Pendidikan Kimia Universitas Jambi serta wawancara dengan dosen pendidikan kimia Universitas Jambi diketahui bahwa sarana dan prasarana kampus Universitas Jambi sudah tersedia dan

mendukung sebagai penunjang kegiatan pembelajaran mahasiswa salah satunya telah tersedia antara lain sarana komputer, infocus, dan akses internet. Hal ini dibuktikan juga dengan hasil analisis angket kebutuhan dan karakteristik Mahasiswa diperoleh data bahwa 100% mahasiswa sering menggunakan smartphone ke kampus dan mampu menggunakan komputer/laptop dan smartphone untuk mencari info mengenai materi pembelajaran dengan baik. Selain terpenuhinya perangkat *Information and Communication Technologies* (ICT) di kampus penggunaan laptop maupun smartphone juga diperkenankan selama pembelajaran berlangsung guna membantu mahasiswa untuk mencari info mengenai materi pembelajaran yang sedang berlangsung. Sehingga berdasarkan potensi yang dimiliki oleh kampus, dapat disimpulkan bahwa tidak adanya kendala apabila dalam proses pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT). Dengan demikian hal ini dapat mendukung peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat diakses secara online melalui komputer/laptop maupun smartphone.

4.1.2 Tahap desain (Design)

Setelah dilakukannya analisis, langkah selanjutnya yaitu desain produk. Pada proses design (perancangan) panduan praktikum yang dikembangkan adalah dengan menggunakan *Canva Design*. Hasil panduan praktikum dibuat dalam bentuk link HTML *e*-panduan praktikum biokimia ini memuat materi pemanis buatan untuk mahasiswa pendidikan kimia. Rencana desain produk pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan Team

Tahapan pembentukan team ini didasarkan atas adanya peranan masing masing komponen team untuk melakukan proses pengembangan produk guna mencapai hasil akhir yang maksimal. Komponen pembentukan tim yang ada pada pengembangan ini yaitu

a. Pengembang

Peneliti : Sindi Permata Sari

Dosen Pembimbing : Drs. Dr. Haryanto, M. Kes
Afrida, S.Si., M,Si

b. Validator ahli

Ahli Media : Dra. Fatria Dewi, M.Pd

Ahli Materi : Afrida, S.Si., M,Si
Minarni, S. Pd, M. Si (Praktisi)

c. Respon/ Pengguna

Sampel Uji Coba : Mahasiswa Pendidikan Kimia S1 Universitas Jambi

2. Jadwal Peneltian

Tujuan disusunnya jadwal penelitian pada penelitian desain dan pengembangan ini guna pencapaian kemajuan penelitian dapat terukur dengan baik. karena itu pengembang dengan timnya perlu menyusun jadwal secara terinci, tahap demi tahap agar pencapaian kemajuan dapat terukur secara baik. Jadwal pengembangan e-panduan praktikum biokimia yaitu dimulai dari tahap analisis pada bulan September-November 2022, tahap desain dan pengembangan pada bulan Desember 2022, tahap implementasi pada akhir bulan Januari 2023, dan tahap evaluasi pada bulan Februari 2023.

3. Spesifikasi Media

Adapun spesifikasi *e-* praktikum biokimia yang telah dikembangkan menggunakan *Canva design* yaitu sebagai berikut:

1. Materi yang diujicobakan yaitu materi praktikum pemanis buatan dalam minuman. materi Produk yang dihasilkan yang cover, identitas diri, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan panduan praktikum, persiapan sebelum melakukan praktikum,pendahuluan, tata cara pengisian laporan pra praktikum, materi pengantar, judul percobaan kuliatif sakarin dalam minuman,pengisian laporan praktikum kuis, daftar pustaka, profil pengembang
2. *e-* Panduan praktikum digunakan oleh mahasiswa sebagai solusi dari kendala yang dialami selama pelaksanaan praktikum. Digunakan untuk meningkatkan kinerja ilmiah dan keterampilan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum. Mahasiswa dapat mencari informasi sebelum melakukan praktikum secara mandiri. Selain itu, mahasiswa dapat menyusun rencana dan menentukan strategi penyelesaian tugas selama kegiatan praktikum.
3. Produk yang dihasilkan dalam bentuk link HTML, kemudian dapat digunakan dalam pembelajaran praktikum biokimia ataupun dimanfaatkan oleh Mahasiswa untuk belajar mandiri di rumah.

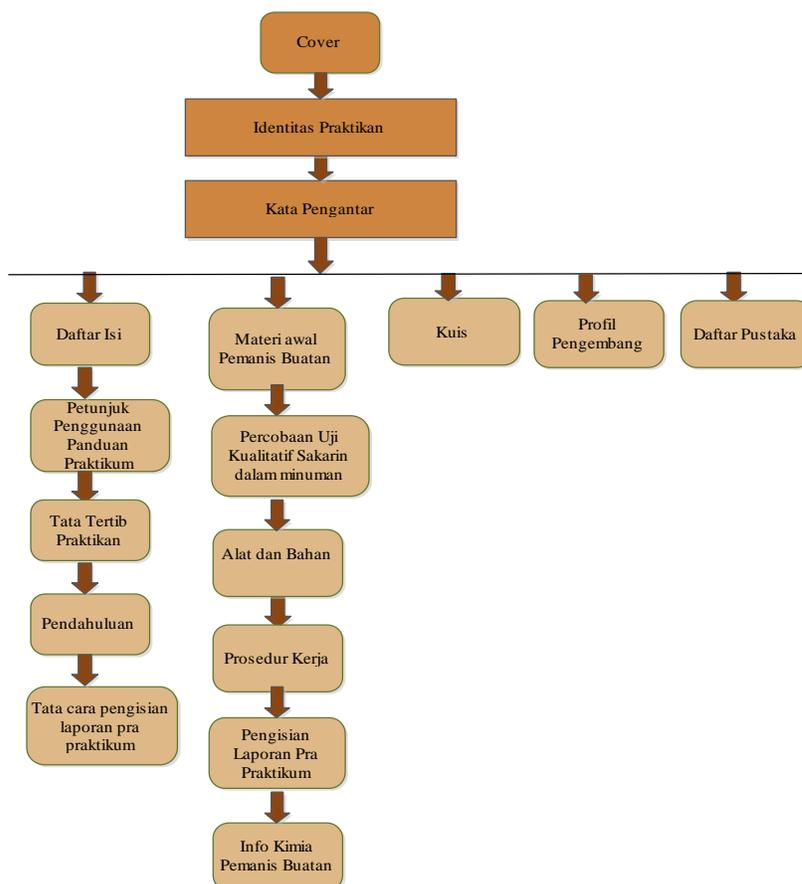
4. Struktur Materi

Materi yang disajikan dalam produk yang disusun berdasarkan RPS praktikum

biokimia. Adapun materi yang ditampilkan adalah defenisi pemanis buatan, jenis- jenis pemanis buatan, cara mengetahui pemanis buatan dalam makanan dan minuman, serta terdapat info penting mengenai pemanis buatan.

5. Pembuatan *Flowchart*

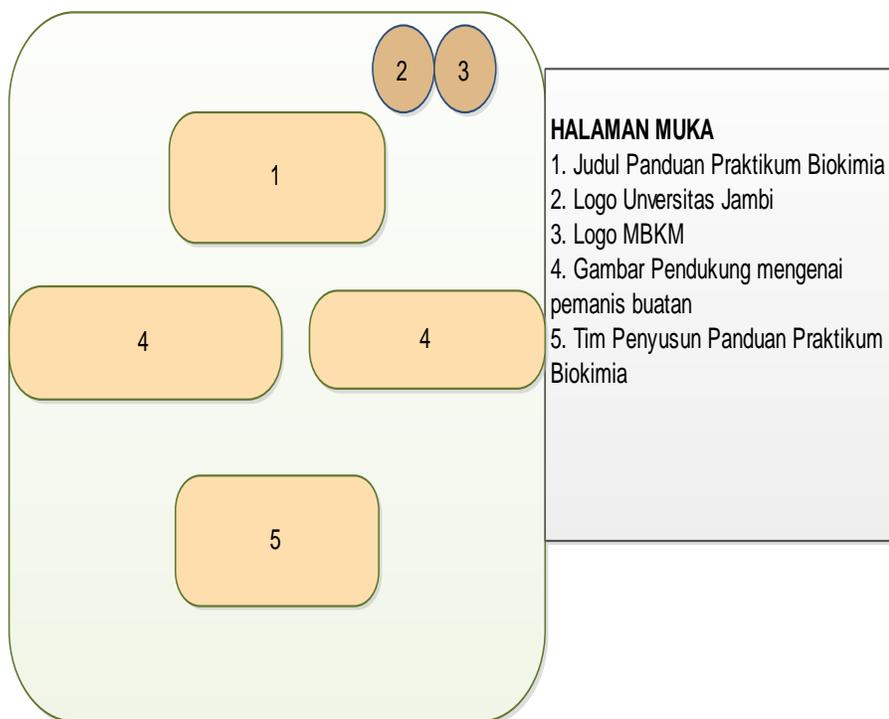
Dalam mendesain media pembelajaran interaktif, pengembang memulai dengan menentukan struktur materi serta perencanaan produk awal yang tergambar dalam sebuah diagram alur yang biasa disebut *flowchart*. *Flowchart* inilah yang akan menjadi acuan utama dalam mengembangkan produk bahan ajar media pembelajaran

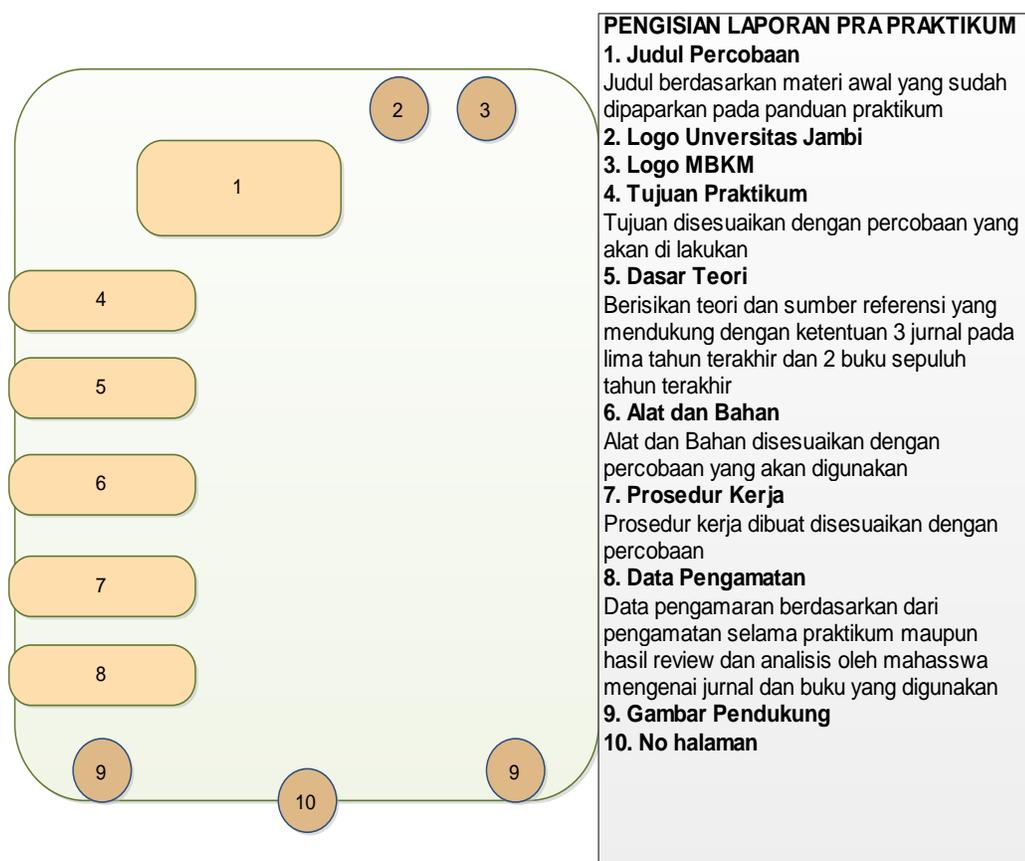


Gambar 4.1 *Flowchart e-* Panduan Praktikum Biokimia

5. Pembuatan Storyboard

Setelah dilakukannya pembuatan *flowchart*, maka pengembang akan melakukan pengumpulan bahan sesuai materi yang terdiri dari gambar, membuat teks, menetapkan animasi yang sesuai dengan materi pemanis buatan dan mencari referensi buku ataupun jurnal yang akan dituangkan dalam penyajian materi pada media pembelajaran interaktif yang akan dikembangkan. Jika semua telah terpenuhi maka pengembang selanjutnya akan membuat storyboard. Pada Storyboard akan terlihat rancangan tampilan yang berfungsi sebagai acuan untuk membuat produk e-panduan praktikum biokimia pada materi pemanis buatan. Berikut contoh storyboard dari produk *e* -panduan praktikum biokimia





Gambar 4.2 Storyboard e- panduan praktikum biokimia

7. Evaluasi

Evaluasi pada tahap desain ini bertujuan untuk menyempurnakan desain yang sudah ada menjadi lebih berkualitas dan lebih menarik lagi. Pada tahap desain produk dilakukan evaluasi formatif yang berupa revisi pada *flowchart* dan Storyboard sesuai arahan dan saran oleh kedua pembimbing yang dilakukan beberapa kali hingga didapatkan rancangan yang tepat dan sesuai dengan analisis yang dilakukan

4.1.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Dalam tahap pengembangan, pengembang mewujudkan desain storyboard yang dirancang sebelumnya menjadi suatu produk. Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran interaktif yang berisi cover, identitas diri, kata pengantar, daftar

Isi, petunjuk penggunaan panduan praktikum, persiapan sebelum melakukan praktikum, pendahuluan, tata cara pengisian laporan pra praktikum, materi pengantar, judul percobaan kuliatif sakarin dalam minuman ,pengisian laporan praktikum kuis, daftar pustaka, profil pengembang .

Pada tahap ini, bahan yang telah dikumpulkan pada saat tahap desain kemudian disusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah bahan media pembelajara. Dalam penyusunan produk, pengembang memanfaatkan *Canva design* menggabungkan berbagai elemen seperti gambar, teks, animasi menjadi satu produk media pembelajaran yang menarik. Berikut tampilan produk e- panduan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman yang telah dikembangkan :

1. Halaman Sampul



Gambar 4.3 Halaman Sampul

2. Halaman pengisian identitas diri

Kampus Merdeka

IDENTITAS PRAKTIKAN

Nama :
Nim :
Kelas :
Hari/Tanggal :
Kelompok :
Nama Dosen :
Nama Asisten Dosen :

1

Panduan Praktikum
Biokimia

Gambar 4.4 Halaman Pengisian Identitas Diri

3. Halaman Pendahuluan

Kampus Merdeka

PENDAHULUAN

Deskripsi Mata Kuliah

Biokimia dapat diartikan sebagai ilmu yang membahas tentang dasar-dasar kimia dari kehidupan. Biokimia juga dapat diartikan sebagai ilmu yang membahas tentang zat-zat kimia penyusun tubuh makhluk hidup, serta reaksi-reaksi dan proses kimia, yang berlangsung di dalam tubuh makhluk hidup

Panduan Praktikum

Panduan praktikan ini disusun dengan harapan ini dapat digunakan dengan pendidik atau tanpa pendidik yang memberikan penjelasan materi. Tujuan penyusunannya adalah agar mahasiswa mampu menganalisis mengenai pemanis buatan dalam suatu makanan dan minuman sehingga mahasiswa akan memiliki kemampuan menganalisa dan mengevaluasi data sesuai dengan teori sehingga dapat menambah wawasan pengetahuan mahasiswa pada mata kuliah Biokimia

Indikator

1. Mahasiswa mampu memahami, menerapkan, mendeskripsikan zat aditif buatan dalam makanan dan minuman
2. Mahasiswa mampu memahami, mendeskripsikan keterkaitan sifat bahan dan pemanfaatannya zat-zat yang sudah tidak asing lagi sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari yaitu zat aditif, serta pengaruh pemanfaatan bahan tertentu terhadap kesehatan manusia.
3. Mahasiswa mampu memahami dan melakukan proses menyusun laporan praktikum pada pemanis buatan dalam minuman dan makanan

6

Panduan Praktikum
Biokimia

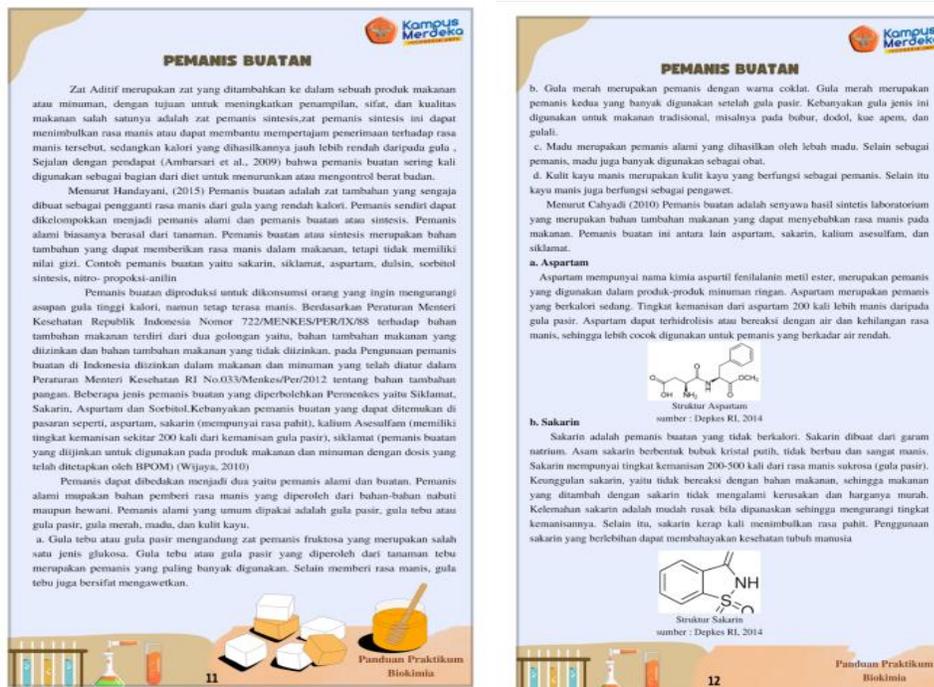
Gambar 4.5 Halaman Pendahuluan

4. Halaman tata cara pengisian laporan pra praktikum



Gambar 4.6 Halaman tata cara pengisian laporan pra praktikum

5. Halaman Materi pemanis buatan



Gambar 4.7 Halaman materi pemanis buatan

6. Halaman percobaan uji kualitatif sakarin dalam minuman



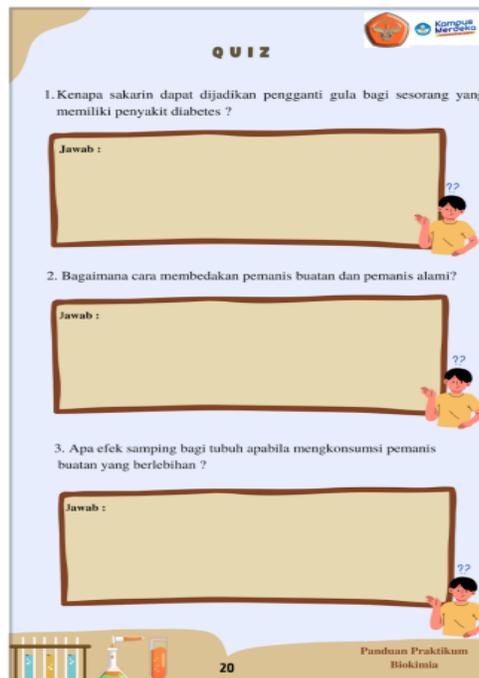
Gambar 4.8 Halaman percobaan identifikasi sakarin dalam minuman

7. Halaman pengisian laporan pra praktikum



Gambar 4.9 Halaman pengisian laporan pra praktikum

8. Halaman Evaluasi



Gambar 4.10 Halaman Evaluasi

9. Halaman Profil Pengembang



Gambar 4.11 Halaman profil pengembang

Produk yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh tim ahli yaitu ahli materi

dan ahli media untuk mengetahui apakah produk yang telah dibuat layak untuk diujicobakan. Produk yang telah dinilai akan direvisi sesuai dengan saran dan komentar dari tim ahli. Adapun revisi dan perbaikan yang telah dilakukan terhadap produk e-Panduan praktikum biokimia pada pemanis buatan adalah sebagai berikut:

a. Validasi ahli media

Validasi media dilakukan oleh Ibu Dra. Fatria Dewi, M. Pd. Adapun aspek desain yang dinilai pada penelitian ini antara lain prinsip kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan, bentuk dan warna (Arsyad, 2014). Validasi ahli media dilakukan dengan bimbingan secara offline dimana ahli media menyimak dan mempelajari produk e- Panduan praktikum biokimia yang telah dirancang oleh pengembang. Selanjutnya ahli media menilai dan memberikan saran serta komentar mengenai produk yang telah dibuat. Saran dan perbaikan inilah yang akan menjadi data utama untuk melakukan perbaikan selanjutnya. Validasi oleh ahli media dilakukan sebanyak satu kali hingga diperoleh sebuah media yang layak untuk diujicobakan.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Media Pertama

No	Aspek Penilaian		Skor
1	kesederhanaan	e-Panduan Praktikum yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah?	4
		e- Panduan Praktikum yang dikembangkan telah sesuai dengankarakteristik mahasiswa?	3
		gambar yang digunakan dapat ddiahami dengan baik?	4

		penggunaan kalimat yang digunakan pada e- Panduan Praktikum dapat dengan mudah dimengerti?	4
2	Keterpaduan	gambar dengan penjelasan dalam e- Panduan Praktikum telah saling mendukung?	3
		urutan penyajian antar halaman telah sesuai?	4
		petujuk yang digunakan telah sesuai ?	4
3	Keseimbangan	tata letak teks dengan gambar di setiap halaman pada e- Panduan Praktikum telah seimbang?	5
		pemilihan gambar yang digunakan dalam e- Panduan Praktikum telah sesuai memiliki daya tarik?	3
		ukuran huruf, jenis huruf, dan gambar yang digunakan dalam e- Panduan Praktikum seimbang?	4
4	Penekanan	gambar dan teks yang digunakan dalam e- panduan memberikan penekanan terhadap materi yang di jelaskan?	3
5.	Bentuk	jenis dan ukuran huruf yang digunakan mudah untuk dibaca?	5
		simbol kimia yang digunakan pada e- Panduan Praktikum telah jelas dan sesuai?	3
		e- Panduan memiliki daya tarik?	3
6.	Warna	kombinasi tulisan dan background yang digunakan telah sesuai?	4
		gradasi warna yang digunakan pada e- Panduan Praktikum telah sesuai?	4

Total Skor	60
Rata- rata	3,75
Kategori	Layak

Dari data hasil validasi ahli media pada tabel 4.2 diatas diperoleh total skor 60 dengan rerata 3,75 berada pada interval >3,4-4,2 dalam kategori —Layak. Validasi ini memperoleh hasil dengan saran pada media yang dikembangkan pada penyesuaian warna *background* dengan tulisan agar lebih diperhatikan sehingga akan tampak menarik. Sehingga semua saran yang diberikan oleh ahli media pada tahap validasi ahli media telah dilakukan, sehingga dari table di atas terlihat bahwa semua telah sesuai. Validasi ini memperoleh hasil bahwa media yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan di lapangan tanpa perbaikan atau revisi.

b. Validasi ahli materi

Validasi materi dilakukan oleh Ibu Afrida, S. Si., M. Si . Adapun kriteria penyusunan materi yakni format, isi dan bahasa. Validasi ahli materi dilakukan dengan bimbingan secara langsung dimana ahli materi menyimak dan mempelajari produk e-panduan praktikum biokimia yang telah dirancang oleh pengembang. Selanjutnya ahli materi menilai dan memberikan saran serta komentar mengenai produk yang telah dibuat. Validasi ini memperoleh hasil dengan saran pada media yang dikembangkan pada penyesuaian warna *background* dengan tulisan agar lebih diperhatikan sehingga akan tampak menarik. Oleh karna itu dapat dikatakan bahwa media yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan di lapangan tanpa perbaikan atau revisi. Saran inilah yang akan menjadi data utama untuk melakukan perbaikan

selanjutnya. Validasi oleh ahli materi dilakukan sebanyak dua kali hingga diperoleh sebuah materi yang layak untuk diujicobakan.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Materi Pertama

No	Aspek Penilaian		Skor
1	Format	Apakah penyajian materi dalam Panduan Praktikum memiliki daya tarik?	3
		Apakah Panduan Praktikum sebagai media pembelajaran memiliki daya interaktif?	4
2	Isi	Apakah materi yang disajikan dalam Panduan Praktikum telah sesuai dengan urutannya secara sistematis?	3
		Apakah materi Pada Panduan Prkatikum telah sesuai dengan KI Dan KD?	3
		Apakah gambar dan teks yang disajikan dalam Panduan Praktikum telah mampu mendukung praktikim?	3
		Apakah konsep dan materi pada Panduan Praktikum yang disajikan jelas dan mudah dipahami?	4
		Apakah soal Evaluasi yang disajikan pada Panduan Praktikum telah sesuai dengan	3

		materi?	
3	Bahasa	Apakah bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum telah sesuai dengan aturan bahasa baku?	4
		Apakah bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum mudah untuk dipahami?	4
Total Skor			31
Rata- rata			3,44
Kategori			Layak

Dari hasil validasi pertama oleh ahli materi pada tabel 4.3 diatas diperoleh total skor 31 dengan rerata 3,44 berada pada interval $>3,4-4,2$ dalam kategori —Layak. Adapun beberapa perbaikan dan saran dari ahli materi yakni perbaiki pada penulisan huruf capital sesuai dengan aturannya, kemudian pemilihan kata yang kurang tepat, lalu diperbaiki kembali urutan penyajian materi, serta perlu diberikanperhatian dengan sistematika panduan praktilum. Hasil validasi ahli materi tahap pertama ini memperoleh hasil bahwa media yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan di lapangan dengan revisi. Maka dari itu pengembang melanjutkan tahap validasi kedua oleh ahli materi berdasarkan saran dari ahli materi yang dapat dilihat tabel 4,3 berikut ini:

Tabel 4.4 Hasil Validasi Materi Kedua

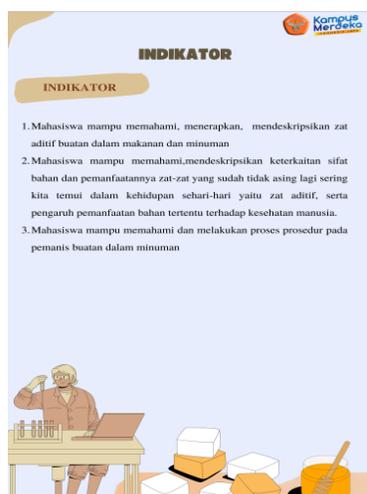
No	Aspek Penilaian	Skor

1	Format	Apakah penyajian materi dalam Panduan Praktikum memiliki daya tarik?	4
		Apakah Panduan Praktikum sebagai media pembelajaran memiliki daya interaktif?	5
2	Isi	Apakah materi yang disajikan dalam Panduan Praktikum telah sesuai dengan urutannya secara sistematis?	4
		Apakah materi Pada Panduan Prkatikum telah sesuai dengan KI Dan KD?	4
		Apakah gambar dan teks yang disajikan dalam Panduan Praktikum telah mampu mendukung praktikim?	4
		Apakah konsep dan materi pada Panduan Praktikum yang disajikan jelas dan mudah dipahami?	4
		Apakah soal Evaluasi yang disajikan pada Panduan Praktikum telah sesuai dengan materi?	4
3	Bahasa	Apakah bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum telah sesuai dengan aturan bahasa baku?	4
		Apakah bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum mudah	4

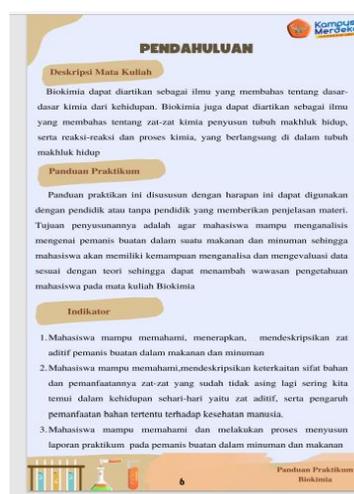
		untuk dipahami?	
Total Skor			37
Rata- rata			4,1
Kategori			Layak

Dari hasil validasi kedua oleh ahli materi pada tabel 4.4 diatas diperoleh total skor 37 dengan rerata 4,1 berada pada interval $>3,4-4,2$ dalam kategori — layak. Semua saran yang diberikan oleh ahli materi pada validasi tahap pertama telah dilakukan. Berdasarkan skor ini, maka validator materi menyatakan bahwa *e-* panduan praktikum telah baik dan layak untuk diujicobakan

Berikut ini beberapa revisi yang dilakukan terhadap *e-* Panduan Praktikum biokimia sesuai dengan saran ahli materi :



(1)



(2)

Gambar 4. 12 Pendahuluan (1) Pendahuluan (2)

Perubahan dilakukan berdasarkan saran validator, terlihat pada Gambar 4.12

pada poin indikator sebaiknya ditambahkan dengan pendahuluan, dimana pendahuluan ini akan menjelaskan secara singkat mengenai produk panduan praktikum yang akan dikembangkan, oleh karena itu ditambahkan deskripsi mata kuliah dan juga penjelasan mengenai panduan praktikum, dan juga untuk penulisan agar lebih diperhatikan kembali

PEMANIS BUATAN

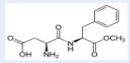
b. Gula merah merupakan pemanis dengan warna coklat. Gula merah merupakan pemanis kedua yang banyak digunakan setelah gula pasir. Kebanyakan gula jenis ini digunakan untuk makanan tradisional, misalnya pada bubur, dodol, kue apem, dan galah.

c. Madu merupakan pemanis alami yang dihasilkan oleh lebah madu. Selain sebagai pemanis, madu juga banyak digunakan sebagai obat.

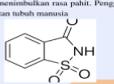
d. Kulit kayu manis merupakan kulit kayu yang berfungsi sebagai pemanis. Selain itu kayu manis juga berfungsi sebagai pengawet.

Menurut Cahyadi (2010) Pemanis buatan adalah senyawa hasil sintesis laboratorium yang merupakan bahan tambahan makanan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan. Pemanis buatan ini antara lain aspartam, sakarin, kalium asesulfam, dan siklamat.

a. Aspartam
Aspartam mempunyai nama kimia aspartil fenilalanin metil ester, merupakan pemanis yang digunakan dalam produk-produk minuman ringan. Aspartam merupakan pemanis yang berkali-kali sedang. Tingkat kemanisan dari aspartam 200 kali lebih manis daripada gula pasir. Aspartam dapat terhidrolisis atau bereaksi dengan air dan kehilangan rasa manis, sehingga lebih cocok digunakan untuk pemanis yang berkadair rendah.



b. Sakarin
Sakarin adalah pemanis buatan yang tidak berkali-kali. Sakarin dibuat dari garam natrium. Asam sakarin berbentuk bubuk kristal putih, tidak berbau dan sangat manis. Sakarin mempunyai tingkat kemanisan 200-500 kali dari rasa manis sukrosa (gula pasir). Sakarin dan aspartam sering digunakan di industri minuman kaleng atau kemasan. Keunggulan sakarin, yaitu tidak bereaksi dengan bahan makanan, sehingga makanan yang ditambah dengan sakarin tidak mengalami kerusakan dan harganya murah. Kelemahan sakarin adalah mudah rusak bila dipanaskan sehingga mengurangi tingkat kemanisannya. Selain itu, sakarin kerap kali menimbulkan rasa pahit. Penggunaan sakarin yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia.



(1)

PEMANIS BUATAN

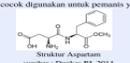
b. Gula merah merupakan pemanis dengan warna coklat. Gula merah merupakan pemanis kedua yang banyak digunakan setelah gula pasir. Kebanyakan gula jenis ini digunakan untuk makanan tradisional, misalnya pada bubur, dodol, kue apem, dan galah.

c. Madu merupakan pemanis alami yang dihasilkan oleh lebah madu. Selain sebagai pemanis, madu juga banyak digunakan sebagai obat.

d. Kulit kayu manis merupakan kulit kayu yang berfungsi sebagai pemanis. Selain itu kayu manis juga berfungsi sebagai pengawet.

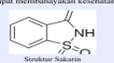
Menurut Cahyadi (2010) Pemanis buatan adalah senyawa hasil sintesis laboratorium yang merupakan bahan tambahan makanan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan. Pemanis buatan ini antara lain aspartam, sakarin, kalium asesulfam, dan siklamat.

a. Aspartam
Aspartam mempunyai nama kimia aspartil fenilalanin metil ester, merupakan pemanis yang digunakan dalam produk-produk minuman ringan. Aspartam merupakan pemanis yang berkali-kali sedang. Tingkat kemanisan dari aspartam 200 kali lebih manis daripada gula pasir. Aspartam dapat terhidrolisis atau bereaksi dengan air dan kehilangan rasa manis, sehingga lebih cocok digunakan untuk pemanis yang berkadair rendah.



Struktur Aspartam
sumber : Depdik RI, 2014

b. Sakarin
Sakarin adalah pemanis buatan yang tidak berkali-kali. Sakarin dibuat dari garam natrium. Asam sakarin berbentuk bubuk kristal putih, tidak berbau dan sangat manis. Sakarin mempunyai tingkat kemanisan 200-500 kali dari rasa manis sukrosa (gula pasir). Keunggulan sakarin, yaitu tidak bereaksi dengan bahan makanan, sehingga makanan yang ditambah dengan sakarin tidak mengalami kerusakan dan harganya murah. Kelemahan sakarin adalah mudah rusak bila dipanaskan sehingga mengurangi tingkat kemanisannya. Selain itu, sakarin kerap kali menimbulkan rasa pahit. Penggunaan sakarin yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia.

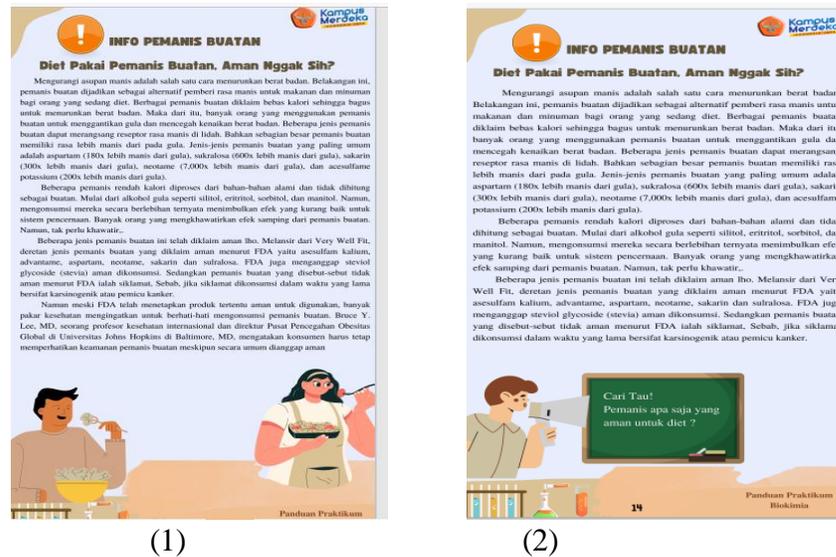


Struktur Sakarin
sumber : Depdik RI, 2014

(2)

Gambar 4.13 Materi pemanis buatan (1) Materi pemanis buatan (2)

Perubahan dilakukan berdasarkan saran validator, terlihat pada gambar 4.13 pada poin materi pemanis buatan sebaiknya dicantumkan sumber dan referensi, oleh karena itu pada revisi selanjutnya ditambahkan sumber yang di kutip.



Gambar 4.14 Materi info pemanis buatan (1) Materi info pemanis buatan (2)

Perubahan dilakukan berdasarkan saran validator, terlihat pada gambar 4.14 pada poin materi info pemanis buatan sebaiknya ditambahkan dengan “Cari Tau”, dimana mahasiswa mencari penjelasan mengenai pemanis buatan, hal ini bertujuan agar mahasiswa memiliki pengetahuan lebih dan rasa ingin tau mengenai pemanis buatan, oleh karena itu ditambahkan “Cari Tau”



Gambar 4.15 Pengisian laporan pra praktikum (1) Pengisian laporan pra laporan praktikum (2)

Perubahan dilakukan berdasarkan saran validator, terlihat pada gambar 4.15 pada poin materi laporan pra praktikum sebaiknya ditambahkan dengan penjelasan tentang petunjuk penggunaan pengisian laporan pra praktikum, hal ini bertujuan agar

agar lebih jelas pada proses pengisian laporan pra praktikum.

4.1.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Ada tahap implementasi ini, pengembang akan meminta penilaian dan tanggapan dosen yang mengampu mata kuliah praktikum biokimia di Pendidikan Kimia Universitas Jambi yaitu Ibu Minarni, S.Pd,M.Si terhadap e- panduan praktikum biokimia sebelum produk diujicobakan ke mahasiswa. Data hasil instrument penilaian dan tanggapan dosen dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini:

Tabel 4.5 Data Hasil Instrumen Penilaian dan Tanggapan Dosen

No	Pertanyaan	Skor	Komentar
1	Isi materi pada panduan praktikum telah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	4	Sesuai
2	Materi pada panduan praktikum tepat dengan indikator pencapaian	4	Baik, dan ditambah dengan referensi yang baru
3	Penyajian materi dalam panduan praktikum telah jelas.	4	Cek kembali pada paragraph kembali
4	Kesesuaian format urutan penyajian materi dalam panduan praktikum	4	Sesuai
5	Gambar dan teks yang dipilih telah sesuai dengan materi yang akan disampaikan.	4	Sesuai
6	panduan praktikum yang dikembangkan dapat menambah pengetahuan mahasiswa , mengenai Pemanis Buatan dalam minuman	4	Sesuai
7	panduan praktikum yang dapat digunakan mahasiswa untuk belajar secara mandiri.	4	Sesuai
8	Quiz dalam panduan praktikum telah sesuai dengan indikator pembelajaran yang ingin dicapai.	4	Penulisan huruf diperhatikan kembali
9	Panduan praktikum yang dikembangkan mudah untuk diakses.	4	Sesuai

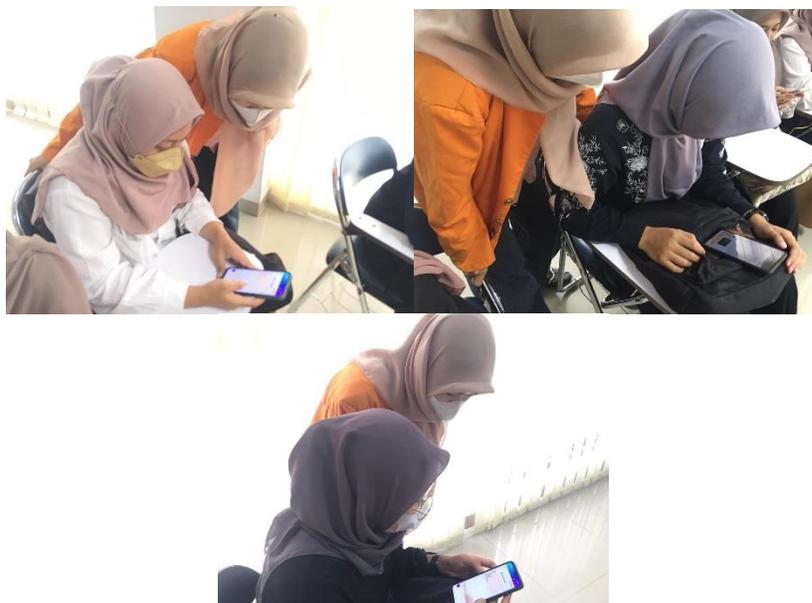
10	Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum telah dipilih secara tepat.	4	Sesuai
11	Kejelasan materi dalam panduan praktikum dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami analisis pemanis buatan dalam minuman	4	Sesuai
12	Kemenarikan tampilan secara keseluruhan.	4	Sesuai
13	Kesesuaian tata letak semua komponen dalam panduan praktikum	4	Sesuai
14	Kesesuaian format dan tampilan dalam panduan praktikum	4	Sesuai
Total Skor			56
Rata- rata			4,0
Kategori			Layak

Berdasarkan hasil instrument penilaian dan tanggapan dosen diperoleh jumlah skor 56 dengan rerata 4,0 berada pada interval >3,4-4,2 dalam kriteria —Layak. Pada penilaian ini, dosen juga memberikan komentar dan saran terhadap *e*-panduan praktikum biokimia yang dikembangkan. Dosen pengampu mata kuliah praktikum biokimia yakni Ibu Minarni S.Pd, M.Si. menuturkan *e*- panduan praktikum biokimia yang dikembangkan sangat menarik dan memudahkan akses bagi mahasiswa karena dapat belajar secara mandiri secara online melalui komputer/laptop ataupun smartphone dan diharapkan juga pada mahasiswa dapat mempersiapkan dan menambah pengetahuan sebelum melaksanakan praktikum.

Setelah dilakukannya penilaian oleh dosen, selanjutnya peneliti melakukan uji coba perorangan yang terdiri dari 3 orang mahasiswa pendidikan kimia Universitas Jambi. Sebelum dilaksanakannya uji coba perorangan, peneliti memberikan link

HTML pada mahasiswa agar produk *e-* panduan praktikum dapat diakses pada masing-masing smartphone mahasiswa. Pada saat uji coba perorangan berlangsung, setelah 3 orang peserta didik sudah dapat mengakses link HTML maka peneliti akan memberikan arahan kepada mahasiswa tentang bagaimana cara menjalankan *e-* panduan praktikum.

Selanjutnya peneliti mempersilahkan mahasiswa untuk dapat mengoperasikan *e-* panduan praktikum secara mandiri. Dalam pengoperasiannya, mahasiswa diperbolehkan bertanya mengenai kendala saat mengoperasikan *e-* panduan praktikum. Setelah peserta didik telah selesai *e-* panduan praktikum, peneliti meminta mahasiswa untuk mengisi angket yang telah dibagikan dengan cara memberikan penilaian serta respon terhadap *e-* panduan praktikum biokimia yang telah diujicobakan.



Gambar 4. 16 Proses implementasi produk uji coba perorangan

Berikut merupakan data hasil uji coba kelompok kecil dibawah ini:

Tabel 4.6 Data hasil uji coba perorangan produk *e-* panduan praktikum

No	Pertanyaan	Responden			Skor
		1	2	3	

1	Tampilan keseluruhan dalam Panduan Praktikum yang disajikan menarik.	4	4	4	12
2	Kombinasi tulisan, animasi, background yang ditampilkan dalam Panduan Praktikum sesuai.	4	4	5	13
3	Isi dalam tampilan Panduan Praktikum telah sesuai dengan cara analisis pemanis buatan	4	3	4	11
4	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sudah sesuai dan dapat dibaca.	4	4	5	13
5	Materi yang disajikan dalam Panduan Praktikum dapat menambah pengetahuan mengenai pemanis buatan dalam minuman	4	4	4	12
6	Pemilihan gambar dan materi yang digunakan dalam Panduan Praktikum mudah untuk dipahami.	4	4	4	12
7	Penjelasan materi yang dikemas dalam Panduan Praktikum membuat saya mudah mengerti akan Pemanis Buatan dalam minuman	4	3	4	11
8	Tampilan Panduan Praktikum yang disajikan membuat termotivasi untuk memahami materi sebelum dilaksanakan praktikum	4	3	4	11
9	Panduan Praktikum yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media belajar mandiri	4	3	4	11

10	Quiz yang ada pada Panduan Praktikum sesuai dengan isi materi yang dijelaskan.	4	4	4	12
11	Petunjuk penggunaan pada Panduan Praktikum sangat jelas.	4	5	5	14
12	Bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.	4	5	4	13
13	Panduan praktikum memiliki kemudahan dalam penggunaannya dan memiliki akses yang cepat untuk membuka panduan praktikum	4	4	4	12
14	Panduan Praktikum ini membantu mempersiapkan diri sebelum melaksanakan praktikum	4	4	4	12
Jumlah Total					565
Presentase					80,4%
Kriteria					Baik

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui jumlah keseluruhan jawaban responden (F) adalah 565, jumlah pertanyaan dalam angket (I) adalah 14, skor tertinggi dalam angket (N) adalah 5, dan jumlah responden (R) sebanyak 3 orang. Dari data tersebut maka didapatkan hasil persentase kelayakan yaitu:

$$K = \frac{169}{5 \times 14 \times 3} \times 100\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh persentase jawaban seluruh responden sebesar 80,4 % yang berada pada rentang nilai 61 % – 80 % dengan kategori kriteria - Baik. Berdasarkan data-data yang diperoleh baik itu dari penilaian dosen maupun respon dari mahasiswa, maka peneliti menyimpulkan bahwa media yang telah dikembangkan sangat menarik dan sangat baik serta layak untuk diujicobakan pada uji coba kelompok kecil.

Setelah dilakukannya uji coba perorangan, selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba kepada mahasiswa. Uji coba yang dilakukan adalah uji coba kelompok kecil yang berjumlah 10 orang responden mahasiswa pendidikan kimia yang sudah mengontrak mata kuliah praktikum biokimia. Peneliti memberikan link HTML pada mahasiswa agar produk e-panduan praktikum dapat diakses pada masing-masing smartphone/ laptop mahasiswa, peneliti juga akan memberikan arahan kepada mahasiswa tentang bagaimana cara menjalankan panduan praktikum biokimia. Saat mengoperasikan panduan praktikum biokimia yang berbentuk link HTML peneliti meminta mahasiswa untuk mengisi angket yang telah dibagikan dengan cara memberikan penilaian serta respon terhadap panduan praktikum biokimia yang telah diujicobakan.





Gambar 4. 17 Proses Implementasi Produk Uji Coba Kelompok Kecil

Berikut merupakan data hasil uji coba kelompok kecil dibawah ini:

Tabel 4.7 Data hasil uji coba kelompok kecil produk *e-* panduan praktikum

No	Pertanyaan	Responden										Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Tampilan keseluruhan dalam Panduan Praktikum yang disajikan menarik.	3	4	5	4	4	5	4	5	4	3	41
2	Kombinasi tulisan, animasi, background yang ditampilkan dalam Panduan Praktikum sesuai.	4	5	4	4	4	5	5	4	3	4	42
3	Isi dalam tampilan Panduan Praktikum telah sesuai dengan cara analisis pemanis buatan	3	5	3	4	4	4	5	4	4	5	41
4	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sudah sesuai dan dapat dibaca.	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	40

5	Materi yang disajikan dalam Panduan Praktikum dapat menambah pengetahuan mengenai pemanis buatan dalam minuman	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	44
6	Pemilihan gambar dan materi yang digunakan dalam Panduan Praktikum mudah untuk dipahami.	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	42
7	Penjelasan materi yang dikemas dalam Panduan Praktikum membuat saya mudah mengerti akan Pemanis Buatan dalam minuman	5	4	3	4	4	3	4	3	3	4	37
8	Tampilan Panduan Praktikum yang disajikan membuat termotivasi untuk memahami materi sebelum dilaksanakan praktikum	4	3	4	4	4	4	5	4	4	3	39
9	Panduan Praktikum yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media belajar mandiri	4	4	5	4	3	4	4	5	3	4	40
10	Quiz yang ada pada Panduan Praktikum sesuai dengan isi materi yang dijelaskan.	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	39
11	Petunjuk penggunaan pada Panduan Praktikum sangat jelas.	4	5	3	4	4	5	5	4	3	4	41
12	Bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.	4	4	3	4	3	4	4	5	4	5	40

13	Panduan praktikum memiliki kemudahan dalam penggunaannya dan memiliki akses yang cepat untuk membuka panduan praktikum	4	3	5	3	3	4	4	3	3	4	36
14	Panduan Praktikum ini membantu mempersiapkan diri sebelum melaksanakan praktikum	4	5	4	3	4	4	4	5	5	5	43
Jumlah Total											565	
Presentase											80,7%	
Kriteria											Baik	

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui jumlah keseluruhan jawaban responden (F) adalah 565, jumlah pertanyaan dalam angket (I) adalah 14, skor tertinggi dalam angket (N) adalah 5, dan jumlah responden (R) sebanyak 10 orang. Dari data tersebut maka didapatkan hasil persentase kelayakan yaitu:

$$K = \frac{565}{5 \times 14 \times 10} \times 100\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh persentase jawaban seluruh responden sebesar 80,7 % yang berada pada rentang nilai 61 % – 80 % dengan kategori kriteria - Baik. Berdasarkan data-data yang diperoleh baik itu dari penilaian dosen maupun respon dari mahasiswa, penulis menyimpulkan bahwa media yang telah dikembangkan sangat menarik dan sangat baik serta mendukung proses pembelajaran praktikum biokimia.

4.1.5 Evaluasi

Evaluasi merupakan suatu proses yang dilakukan peneliti untuk mengetahui

seberapa jauh mana keberhasilan *e-* panduan praktikum yang telah dibuat. Dari tahap implemementasi diatas, media yang dibuat dikategorikan layak berdasarkan hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi. Selain itu hasil penilaian dosen dan respon mahasiswa juga menunjukkan hal yang sangat baik. Selanjutnya media ini dapat digunakan oleh dosen dan mahasiswa serta berpotensi untuk menumbuhkan pengetahuan serta wawasan baru ketika melaksanakan praktikum biokimia.

4.2 Pembahasan

Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi Chemo-Entrepreneurship dilakukan dengan menggunakan model Lee & Owens. Model pengembangan ini memiliki lima tahapan yang diadaptasi dari kerangka ADDIE yakni Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implement*), dan Evaluasi (*Evaluate*). Adapun alasan mendasar digunakannya model pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Model pengembangan ini dikatakan sebagai model prosedural yakni model yang bersifat deskriptif dimana pada setiap langkah dalam prosesnya tersusun secara sistematis
2. Model pengembangan ini dikhususkan untuk mengembangkan sebuah multimedia pembelajaran.
3. Model pengembangan ini sudah banyak digunakan untuk berbagai penelitian pengembangan dan telah terbukti menghasilkan produk yang baik.

Pada tahap analisis, peneliti melakukan tahap analisis kebutuhan, analisis karakteristik mahasiswa, analisis tujuan pembelajaran, analisis materi, serta analisis teknologi pendidikan. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan dosen pengampu

praktikum biokimia pada (**Lampiran 1**), dapat dianalisis bahwa dalam praktikum biokimia mahasiswa belum menggunakan *e-* panduan praktikum, masih menggunakan penuntun yang berbentuk hard copy, selain itu juga kendala yang dialami adalah kurangnya kemampuan mahasiswa dalam memahami materi dalam praktikum yang akan di lakukan, serta mahasiswa menganggap penuntun praktikum yang sudah ada belum menjelaskan secara detail mengenai materi pemanis buatan. sehingga salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut ialah perlunya suatu pengembangan media pembelajaran yang berguna untuk menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum khususnya mengenai pemanis buatan. Oleh karena itu dari hasil analisis kebutuhan pengembangan *e-* panduan praktikum perlu dikembangkan sebagai solusi untuk mengatasi beberapa kendala tersebut serta diharapkan produk yang dibuat mampu mendukung mahasiswa untuk belajar secara mandiri.

Berdasarkan hasil data angket kebutuhan dan karakteristik mahasiswa yang disebarkan kepada 30 mahasiswa pendidikan kimia universitas jambi, menunjukkan bahwa salah satunya adalah kemampuan atau kesiapan oleh mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum. Hal ini dikarenakan kesulitannya mahasiswa kurang memahami materi yang akan di uji cobakan sebelum melakukan praktikum. Sehingga Melalui kegiatan praktikum dapat membantu kegiatan praktikum karena dapat menuntun mahasiswa berperan aktif dalam proses pengamatan, percobaan, dan prosedur praktikum sehingga dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan potensinya serta membangkitkan minat dan motivasi belajar serta memberikan bukti-bukti bagi kebenaran teori yang telah dipelajari, sehingga diharapkan dapat

mengembangkan *e-* panduan praktikum biokimia dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar aktif dan mandiri mengembangkan ketrampilan dalam proses praktikum

Berdasarkan analisis kebutuhan mahasiswa kelompok kecil bahwa ada kendala yang dialami mahasiswa saat mengikuti praktikum biokimia adalah 100% mahasiswa kurangnya pengetahuan mengenai percobaan yang akan dilakukan dan 60,7% kurangnya daya tarik bahan ajar yang digunakan, 56,7 % mahasiswa belum memiliki kesiapan sebelum melaksanakan praktikum, 96,7% mahasiswa belum menggunakan media pembelajaran elektronik pada saat praktikum sehingga mendukung dengan adanya pengembangan dan inovasi baru dengan mengembangkan *e-* panduan praktikum biokimia. Pada penggunaan *e-* panduan praktikum biokimia pada mahasiswa S1 pendidikan Kimia 100% menggunakan Smartphone pada saat pembelajaran sehingga mendukung terlaksananya *e-* Panduan dan Sebanyak 96% juga mahasiswa menyatakan tertarik dengan adanya pengembangan *e-* panduan sebagai penunjang praktikum dikarenakan panduan praktikum ini dapat diakses secara online dan dapat memfasilitasi mahasiswa belajar secara mandiri.

Berdasarkan data hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa mahasiswa pendidikan kimia memerlukan adanya media pendukung yang mampu menarik perhatian dalam pembelajaran praktikum biokimia sehingga mahasiswa lebih dapat mudah memahami percobaan- percobaan yang ada di dalam praktikum biokimia. Serta diharapkan dengan penggunaan media ini mahasiswa mampu belajar secara mandiri serta mampu mempersiapkan diri sebelum melaksanakan praktikum biokimia.

Pada tahap desain, produk *e*-panduan praktikum dirancang dengan menentukan team pengembangan, jadwal penelitian, spesifikasi media, struktur materi, hingga membuat flowchart dan storyboard. Dalam mendesain dan merancang produk, penulis menggunakan landasan teori belajar kognitif dan konstruktivisme. Kerangka kerja atau dasar pemikiran dari teori pendidikan kognitivisme adalah dasarnya rasional. Aliran kognitivisme lebih mementingkan proses belajar daripada hasil belajar itu sendiri

Sementara Hosnan (2014) menyebutkan konstruktivisme adalah proses membangun atau menyusun pengetahuan baru dalam struktur kognitif mahasiswa berdasarkan pengalaman. Pengetahuan bukanlah serangkaian fakta, konsep, dan kaidah yang siap dipraktikkannya. Manusia harus mengkonstruksikanya terlebih dahulu pengetahuan itu dan memberikan makna melalui pengalaman yang nyata. Pengaruh teori kognitif dan konstruktivisme dalam pengembangan produk media pembelajaran yang penulis kembangkan terintegrasi selama proses merancang dan mendesain produk seperti pembuatan *flowchart*, storyboard sampai penggunaan unsur-unsur seperti teks, warna, gambar, animasi dan juga kemudian dimana mahasiswa memberikan gagasan baru dan pengetahuan baru mengenai percobaan yang akan dilakukan sehingga dengan adanya produk yang dikembangkan dapat membantu kegiatan praktikum dikarenakan dapat menuntun mahasiswa berperan aktif dalam proses pengamatan, percobaan, dan prosedur praktikum sehingga dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan potensinya serta membangkitkan minat dan motivasi belajar serta memberikan bukti-bukti bagi kebenaran teori yang telah dipelajari. Hal tersebut merupakan bagian dari pemberian pengalaman yang nyata bagi mahasiswa dalam membantu mahasiswa dalam proses pembelajaran, sehingga dengan adanya hal ini dapat membantu mahasiswa

dalam membangun struktur kognitifnya sendiri.

Selanjutnya tahap pengembangan, setelah produk dirancang selanjutnya dibuat dan dikembangkan menjadi produk awal. Pada tahap ini produk dibuat berdasarkan storyboard yang telah dirancang, komponen yang telah dibuat dan dikumpulkan kemudian diintegrasikan dalam *canva design*. Produk awal yang telah dihasilkan selanjutnya divalidasi oleh tim ahli yaitu materi dan media guna menilai kelayakan produk yang dikembangkan. Hasil validasi inilah yang dijadikan bahan perbaikan produk. Kemudian produk direvisi kembali sesuai dengan saran ahli sehingga didapatkan produk yang valid untuk diujicobakan. Dalam mengembangkan *e-* panduan praktikum ini dilakukan validasi ahli materi sebanyak dua kali, dan validasi media sebanyak satu kali.

Berdasarkan data hasil validasi oleh ahli media Ibu Dra. Fatria Dewi M.Pd diperoleh total skor 60 dengan rerata 3,75 berada pada interval >3,4-4,2 dalam kategori —Layak. Semua saran yang diberikan oleh ahli materi pada tahap validasi ahli media telah dilakukan, sehingga dari table di atas terlihat bahwa semua telah sesuai. Validasi ini memperoleh hasil dengan saran pada media yang dikembangkan pada penyesuaian warna *background* dengan tulisan agar lebih diperhatikan sehingga akan tampak menarik. pada dapat dikatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan di lapangan tanpa perbaikan atau revisi. Sehingga *e-* Panduan ini ini dari segi media telah layak untuk diuji ke lapangan.

Kemudian berdasarkan data hasil validasi pertama oleh ahli materi Ibu Afrida, S. Si., M. Si diperoleh total skor 31 dengan rerata 3,44 berada pada interval >3,4-4,2 dalam kategori —Layak. Adapun beberapa perbaikan dan saran dari ahli materi yakni

perbaiki pada penulisan huruf capital sesuai dengan aturannya, kemudian pemilihan kata yang kurang tepat, lalu diperbaiki kembali urutan penyajian materi, serta perlu diberikan perhatian dengan sistematika panduan praktikum. Hasil validasi ahli materi tahap pertama ini memperoleh hasil bahwa bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan di lapangan dengan revisi. Maka dari itu pengembang melanjutkan tahap validasi kedua oleh ahli materi berdasarkan saran dari ahli materi

Dari data hasil validasi kedua diperoleh total skor 37 dengan rerata 4,33 berada pada interval $>3,4-4,2$ dalam kategori — layak, sehingga ada peningkatan rerata pada validasi materi kedua. Semua saran yang diberikan oleh ahli materi pada validasi tahap pertama telah dilakukan. Berdasarkan skor ini, maka validator materi menyatakan bahwa *e-* panduan praktikum telah baik dan layak untuk diujicobakan di lapangan tanpa perbaikan atau revisi. Sehingga *e-* Panduan ini ini dari segi media telah layak untuk diuji ke lapangan.

Setelah dilakukannya tahap pengembangan yang diakhiri dengan validasi oleh para ahli, dilanjutkan dengan tahap implementasi. Pada tahap implementasi ini, sebelum produk diujicobakan ke mahasiswa terlebih dahulu dilakukan penilaian Dosen. Berdasarkan hasil instrument penilaian dosen diperoleh jumlah skor jumlah skor 56 dengan rerata 4,0 berada pada interval $>3,4-4,2$ dalam kriteria —Layak. Pada penilaian ini, dosen juga memberikan komentar dan saran terhadap *e-*panduan praktikum biokimia yang dikembangkan. Dosen pengampu mata kuliah praktikum biokimia yakni Ibu Minarni S.Pd, M.Si. menuturkan panduan praktikum biokimia yang dikembangkan sangat menarik dan memudahkan akses bagi mahasiswa karena dapat belajar secara mandiri secara online melalui komputer/laptop ataupun smartphone dan

diharapkan juga pada mahasiswa dapat mempersiapkan dan menambah pengetahuan sebelum melaksanakan praktikum

Pada tahap implementasi dilakukan uji coba produk *e-* panduan praktikum pada mahasiswa pendidikan kimia Universitas Jambi. Uji coba yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil. Adapun pemilihan mahasiswa didasarkan atas pertimbangan serta saran dari dosen. Pada uji coba perorangan digunakan responden mahasiswa angkatan 2019 sebanyak 3 orang mahasiswa dan diperoleh persentase jawaban seluruh responden sebesar 80,4% yang berada pada rentang nilai 61 % – 80% dengan kriteria respon peserta didik—Baik. Berdasarkan data hasil uji coba perorangan ini, maka peneliti menyimpulkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan sangat menarik dan sangat baik serta layak untuk diujicobakan pada uji coba kelompok kecil. Selanjutnya dilaksanakan uji coba kelompok kecil dengan responden mahasiswa pendidikan kimia yang sudah mengontrak mata kuliah praktikum biokimia sebanyak 10 orang. Pada uji coba kelompok kecil ini diperoleh persentase jawaban seluruh responden sebesar 80,7% yang berada pada rentang nilai 61 % – 80 % dengan kriteria respon peserta didik—Baik. Namun ada salah satu komentar dari mahasiswa mengenai pengisian laporan pra praktikum, dimana tempat pengisian laporan pra praktikum pada *canva design* jika ingin memilih filter- filter yang menarik *di canva design* harus filter berbayar, Mahasiswa juga memberikan saran terhadap panduan praktikum, diantaranya: sebaiknya link dari barcode video dilampirkan agar menjadi pilihan mahasiswa dalam mengakses video, space maupun ukuran font panduan praktikum dibuat lebih besar sehingga bisa terbaca dengan jelas, memperbaiki format laporan

yang masih belum lengkap, dan memperbaiki beberapa kata yang salah dalam pengetikan serta menambahkan ilustrasi gambar agar panduan menjadi lebih menarik.

Kelemahan pada uji coba ini, peneliti belum bisa mengetahui keefektifan *e*-panduan praktikum yang mana pada prosedur kerja praktikum belum mengakomodir secara detail untuk dilakukan sepenuhnya online/ offline karena masih terdapat berbagai pertanyaan dari praktikan mengenai praktikum yang dilaksanakan. Panduan praktikum ini dapat dilaksanakan secara online (praktikum mandiri) akan tetapi tidak terlalu efektif karena keterbatasan alat dan bahan yang dimiliki mahasiswa.

Menurut Setiawati & Handayani (2018) menyatakan bahwa dengan adanya panduan praktikum berbasis keterampilan proses sains, mahasiswa dapat mengasah keterampilan proses sains, meningkatkan keaktifan dan dapat membangun konsep berdasarkan pengalaan empiris yang sudah mereka lakukan. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi, penilaian dosen, respon mahasiswa, serta beberapa penilaian terdahulu yang relevan diperoleh bahwa produk *e*- panduan praktikum pada pemanis buatan ini yang dihasilkan sudah layak dan mendapat respon yang sangat layak dari dosen dan mahasiswa. Penyajian materi yang terdapat dalam *e*- panduan praktikum menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum khususnya mengenai pemanis buatan menarik serta motivasi serta membantu mahasiswa dalam mempelajari dan dapat dijadikan sebagai media penunjang praktikum biokimia baik di kampus maupun secara mandiri di rumah.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan e- panduan praktikum biokimia pada pemanis buatan , dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. e- panduan praktikum biokimia ini dikembangkan menggunakan model pengembangan Lee & Owens dengan lima tahapan yang diadaptasi dari kerangka ADDIE yakni (1) Analisis (*Analyze*) yang meliputi analisis kebutuhan, karakteristik mahasiswa, tujuan pembelajaran, materi serta teknologi pendidikan. Berdasarkan tahap analisis, disimpulkan bahwa mahasiswa memerlukan bahan ajar pendukung praktikum biokimia untuk menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum khususnya mengenai pemanis buatan serta memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar aktif dan mandiri mengembangkan ketampilan dalam proses praktikum sehingga media tersebut sehingga dapat menunjang praktikum biokimia baik di kampus maupun secara mandiri di rumah. Setelah

itu pada tahap (2) Desain (*Design*), media pembelajaran dirancang diawali dengan pembentukan tim, pembuatan jadwal penelitian, spesifikasi media, struktur materi, hingga pembuatan *flowchart*, dan storyboard. Selanjutnya pada tahap (3) Pengembangan (*Develop*) yang meliputi proses pembuatan produk dengan menggunakan aplikasi *Canva design* dan dilanjutkan proses validasi oleh tim ahli, Dan pada tahap (4) Implementasi (*Implement*) dilakukan penilaian dosen dan respon mahasiswa, serta (5) Evaluasi (*Evaluate*).

2. *e- panduan* praktikum yang dikembangkan memperoleh hasil — layak berdasarkan penilaian dari validasi ahli media dan ahli materi. Sehingga dapat dinyatakan bahwa *e- panduan* praktikum yang dikembangkan ini layak digunakan sebagai media pembelajaran penunjang praktikum biokimia
3. *e- panduan* praktikum biokimia yang dikembangkan memperoleh hasil — layak berdasarkan penilaian dosen. Dan hasil respon mahasiswa menunjukkan kriteria —baik terhadap produk yang dikembangkan. Sehingga dinyatakan bahwa *e- panduan* praktikum ini layak digunakan sebagai media dalam pembelajaran praktikum biokimia

5.2 Saran

Adapun beberapa saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penulis menyarankan kepada dosen ataupun asisten dosen pengampu praktikum biokimia untuk menggunakan *e- panduan* praktikum sebagai bahan ajar atau media pembelajaran, karena *e- panduan* praktikum ini sudah dinyatakan layak dan baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran praktikum biokimia
2. Penulis juga menyarankan kepada peneliti di bidang pengembangan selanjutnya

agar dapat mengembangkan *e-* panduan praktikum untuk materi-materi percobaan yang lainnya.

3. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan melakukan uji coba kelompok besar yakni uji efektivitas agar diketahui seberapa efektif penggunaan media ini dalam proses pembelajaran

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, P. and Ningsih, I. W. (2017) 'Observasi Pelaksanaan Praktikum Biologi di Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Surakarta T . A . 2015 / 2016 Ditinjau dari Standar Pelaksanaan Praktikum Biologi *The Observation of Biology Practical in Grade XI SMA Muhammadiyah 1 Surakarta 2015 / 2016 Based on Bio*', *Bioeducation Journal*, 1(1), pp. 34–43.
- Ahmad, K., & Lestari, I. (2010). Pengembangan bahan ajar perkembangan anak usia SD sebagai sarana belajar mandiri mahasiswa. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 22(XIII), 183-193.
- Ambarsari, I., Sarjana, & Qanytah. (2009). Penerapan Standar Penggunaan Pemanis Buatan Pada Produk Pangan. *Jurnal Standardisasi*, 11(1), 46–56.
- Angraini, N., & Desmaniar, P. (2020). Optimasi Penggunaan High Performance Liquid Chromatography (HPLC) untuk Analisis Asam Askorbat guna Menunjang Kegiatan Praktikum Bioteknologi Kelautan. *Jurnal Penelitian Sains*, 69-75.
- Arifah, I., Maftukhin, A., dan Fatmaryanti, S. D. 2014. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Untuk Mengopimalkan Hands On. *Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendiidkan* .Vol 5 (1) :24–28.
- Arsyad, A., 2015, *Media Pembelajaran Edisi Revisi*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, R. (2010). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran* (S. Ibad (ed.);Pertama).Jakarta: GaungPersada(GP Press).\
- Cahyadi, wisnu, 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*, Jakarta: PT Bumi Aksara
- Dari, R. W., Purwaningsih, S., & Darmaji, D. (2021). Pengembangan penuntun praktikum fisika SMA/MA berbasis KPS menggunakan 3D pageflip professional pada materi pengukuran. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 230-241.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., Kurniawan, W., Anwar, K., Lumbantoruan, A. (2019). Students' perceptions of electronic's module in physics practicum. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(2), 288–294. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i2.13005>
- Darmaji, kurwiawan. D.A., irdianti. (2019), Physics education students' science

- process skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(2), 293-298.
- Darmaji, Astalini, Rahayau, A., Meison, (2018), Pengembangan penuntun praktikum fisika berbasis keterampilan proses sains menggunakan model problem solving, *edusains*, 10(01), 84-96.
- Dibyantini, R. E., Silaban, R., & Suyanti, R. D. (2018, December). The Implementation of Problem Based Learning Model in Improving the Generic Science Skill of Organic Chemistry on Teacher Candidates. In 3rd Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2018). Atlantis
- Engin, M. (2013). No Title Questioning to scaffold: an exploration of questions in pre-service teacher training feedback sessions. *European Journal of Teacher Education*, 36.
- Fadillah, E. N., dan Angraini, E. 2018. Pengembangan Modul Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*. 3 (1) : 34–42.
- Fatimatur, 2020, *Media Pembelajaran Problem Based Learning*, Surabaya: Gedung Percetakan UIN Sunan Ampel.
- Ghaliyah, S., Bakri, F., & Siswoyo, S. (2015, October). Pengembangan modul elektronik berbasis model learning cycle 7E pada pokok bahasan fluida dinamik untuk siswa SMA kelas XI. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* (Vol. 4, pp. SNF2015-II).
- Haryanto, & Harizon dan Nanda Kumala Rantih. (2015). PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES DAN SIKAP ILMIAH PADA MATERI TERMOKIMIA KELAS XI MIA SMA NEGERI 10 KOTA JAMBI, *Jurnal Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jambi*. 8(1)
- Hasanah, A., 2012, *Pengembangan Profesi Guru*, Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hosnan, M., 2014, *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci sukses implementasi kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia..
- Lauren, I., Harahap, F., & Gultom, T. (2016). Uji Kelayakan Penuntun Praktikum

- Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Ahli Materi dan Ahli Desain. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 206–212.
<https://doi.org/10.24114/jpb.v6i1.4322>
- Lee, W. W., & Owens, D. L., 2004, *Multimedia-Based Instructional Design 2nd Edition*, San Francisco: Pfeiffer.
- Mariyam, S., Lestari, R., dan Afniyanti, E. 2015 . Analisis Pelaksanaan Praktikum Pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas VII di SMP Negeri 3 Kuntodarussalam Tahun Pembelajaran 2014/2015. *Jurnal Mahasiswa Prodi Biologi UPP*.1 (1) :1–4.
- Ningsi, A. P., Purwaningsih, S., & Darmaji. (2021). Pengembangan Penuntun Praktikum Elektronik Berbasis Keterampilan Proses Sains Materi Suhu dan Kalor untuk SMP/MTs. *Jurnal Edusampul*. 5(1), 242-252
- Ningsi, A. P., & Nasih, N. R. (2020). Mendeskripsikan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Jambi pada Metari Pembiasan pada Lensa Cembung dengan Menggunakan E-Modul. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 5(1), 35-43.
- Nurjan, S., 2015, *Psikologi Belajar*, Ponorogo: Wade Group..
- Prabowo Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Wahid Hasyim Semarang, R. (2010). Kebijakan Pemerintah Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Di Indonesia . *Mediagro*, 62(2), 62–73.
- Pratama, Y. A. (2019). Relevansi Teori Belajar Behaviorisme Terhadap Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 4(1), 38–49.
[https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2019.vol4\(1\).2718](https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2019.vol4(1).2718)
- Rahmatullah, R., Inanna, I., & Ampa, A. T. (2020). Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Aplikasi *Canva*. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 12(2), 317–327.
- Rohyani, Y. 2016. *Panduan Penulisan Buku Panduan Praktikum Dan Laporan Praktikum*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Rusman, 2017, *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana
- Rustaman, 2005. *Strategi Belajar Mengajar*. Penerbit JICA : Bandung.
- Saminan., Malahayati. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Inquiri Berbasis*

- Praktikum Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Sman 2 Meureudu Pada Materi Rangkaian Listrik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. Vol. 04. No. 02
- Setiawati, I., & Handayani, H. (2018). Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Dasar Berbasis Keterampilan Proses Sains Dan Asesmen Autentik Di Laboratorium. Quagga: *Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 10(01), 64. <https://doi.org/10.25134/quagga.v10i01.873>
- Setyawan, H., & Dimiyati, D. (2015). Model Permainan Aktivitas Luar Kelas Untuk Mengembangkan Ranah Kognitif, Afektif, Dan Psikomotorik Siswa Sma. *Jurnal Keolahragaan*, 3(2), 164–177. <https://doi.org/10.21831/jk.v3i2.6230>
- Sumiharsono, R., & Hasanah, H, 2017, Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru dan Calon Pendidik, Jember: Pustaka Abadi.
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi. *Bio Educatio*, 2(2), 279492.
- Susantini, E., Thamrin, M., Isnawati, H., dan Lisdiana, L. 2012. Pengembangan petunjuk praktikum genetika untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.1(2) :102–108.
- Suyono, & Hariyanto, (2014). *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Syafi'ah, R., Laili, A. M., & Wafa, M. A. (2021). Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Dasar Berbasis Salingtemas Untuk Mahasiswa S1 Pendidikan Ipa Universitas Bhinneka PGRI. *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 11(2), 73–82. <https://doi.org/10.24929/lenza.v11i2.170>
- Nursapikka, E., Daningsih, E., & Yokhebed, Y. (2017). Kelayakan Penuntun Praktikum Pada Submateri Peran Tumbuhan Di Bidang Ekonomi Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Untan*, 6(10), 216388
- Mulyadi, D., Wahyuni, S., & Handayani, R., 2016, Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Ipa Di Smp, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(4), 296-301–301

- Puspita, Kana, Muhammad Nazar, Latifah Hanum, and Muhammad Reza. 2021. "Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Dasar Menggunakan Aplikasi *Canva Design*." *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA* 5(2): 151–61
- Widoyoko, E. P., 2012, *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Waluyo, M. E., & Parmin, P. (2014). Pengembangan panduan praktikum IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing tema fotosintesis untuk menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*, 3(3). Wahab, G., & Rosnawati., 2021, *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*, Penerbit Adab.
- Zainiyati, H. S., 2017, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT (Konsep dan Aplikasi pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam)*, Jakarta: Kencana

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Wawancara Dosen

LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA

Peneliti :

Nama : Sindi Permata Sari
NIM : A1C119064
Prodi : Pendidikan Kimia
FKIP Universitas Jambi

Narasumber :

Nama : *Minarni, s.pd., M.Si*
Profesi : *Dosen Pengampu praktikum Biokimia*

Bapak/ Ibu yang saya hormati, lembar pedoman wawancara ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi sejauh mana penggunaan sumber belajar, terutama dalam Praktikum Biokimia. Data yang diperoleh akan digunakan sebagai acuan pengembangan *e-modul* praktikum pada pengujian pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang praktikum biokimia. Oleh karena itu, saya mohon kesediaan ibu untuk menjawab pertanyaan yang sayaajukan sesuai fakta sebenarnya.

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Materi praktikum apa saja yang biasa dilakukan pada mata kuliah praktikum kimia Biokimia?	<i>Uji karbohidrat, lemak, protein darah dan juga analisis pemanis buatan</i>
2	Apakah pada pelaksanaan kegiatan praktikum Biokimia di S1 Pendidikan Kimia Universitas Jambi	<i>Sudah cukup optimal</i>

	Sudah Berjalan dengan Optimal ?	
3	Menurut ibu, bagaimana minat mahasiswa yang senang atau antusias saat melakukan praktikum khususnya pada praktikum Biokimia?	Untuk Saat ini minat mahasiswa cukup antusias dalam praktikum
4	Dalam kegiatan praktikum yang dilakukan, menurut ibu kendala apa yang sering ditemui khususnya pada praktikum Biokimia? Dan apa penyebab utamanya kendala tersebut?	Kendala: keterbatasan oleh alat dan bahan dan skala lab yang belum memenuhi Penyebab: terkadang ada bahan yang sudah expired sehingga mempengaruhi hasil praktikum tersebut. dan juga alat yang digunakan digantikan dengan alat yang ada, sehingga mempengaruhi hasil akhir praktikum. dan penuntun praktikum tidak sesuai dengan percobaan sehingga setiap pergantian semester harus dievaluasi lagi.
5	Menurut ibu, bagaimana minat belajar mahasiswa khususnya pada mata kuliah praktikum Biokimia?	minat cukup baik.
6	Apakah ibu telah menerapkan pemberian pengalaman belajar melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan Mahasiswa ? Jika iya,	menggunakan keterampilan berfikir kritis dan kreatif. dimana mahasiswa diberikan pre tes dan post tes sebelum dilakukan praktikum.

	pengembangan keterampilan seperti apa yang ibu terapkan khususnya pada praktikum biokimia?	
7	Bagaimana ketersediaan sarana dan prasarana ICT di Pendidikan Kimia FKIP Universitas Jambi?	Memadai / cukup baik
8	Bagaimana ketersediaan sarana dan prasarana praktikum Biokimia ? apakah sudah memadai atau masih ada kendala kekurangan ?	masih terpendala oleh alat dan bahan yang ada di laboratorium
9	Apakah dalam proses pembelajaran kimia, ibu sering menggunakan media (baik media cetak maupun media elektronik)?	dalam praktikum ini menggunakan media cetak "Penuntun praktikum Biokimia"
10.	Bagaimana respon mahasiswa tersebut saat pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran tersebut ?	Cukup baik.
11	Menurut Ibu media pembelajaran seperti apa yang dibutuhkan mahasiswa untuk menambah penegeahuan belajar pada praktikum	Menggunakan media elektronik. Sehingga mahasiswa tidak perlu ngeprint dan juga terdapat pemborosan kertas

	Biokimia?	
12	Didalam Praktikum Biokimia, Instrumen apa saja yang digunakan dalam Praktikum Biokimia ?	<i>Spektrofotometri UV-Vis, Ekstraksi alat Destilasi, Centrifuge</i>
13	Apakah pada praktikum Biokimia di Program Studi Pendidikan Kimia pernah melakukan analisis Penetapan Kadar Aspartam Secara kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) dan identifikasi siklamat dalam minuman ?	<i>belum pernah.</i>
14	Menurut bapak/ibu, bagaimana jika dikembangkan sebuah media pembelajaran berupa e-modul Praktikum Biokimi, khususnya Penetapan Kadar Aspartam Secara Kromatografi Kinerja Tinggi (KCKT) dan identifikasi siklamat dalam minuman sebagai salah satu media bahan ajar ?	<i>Sangat Setuju</i>

15	Apakah saran bapak/ibu jika dikembangkannya sebuah media bahan ajar berupa e-modul?	Dalam pembuatan e-modul sebaiknya digunakan bahasa yang mudah dipahami dan juga untuk prosedur percobaannya lebih teratur sehingga mahasiswa tidak keliru dalam melakukan percobaan
----	---	---

Jambi, Oktober 2022

Mengetahui

Dosen Pengampu Mata Kuliah Biokimia



Minarni, S.Pd., M.Si

NIP. 1930 1014 2019 03 2010



Lampiran 2. Hasil kebutuhandan karakteristik mahasiswa

ANGKET KEBUTUHAN DAN KARAKTERISTIK MAHASISWA

E- Panduan praktikum adalah salah satu bahan ajar yang berfungsi sebagai sarana pembelajaran yang mencakup kegiatan - kegiatan praktikum yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan tertentu tanpa atau dengan bantuan dosen, E-Panduan Praktikum yang dikembangkan adalah E-Panduan Praktikum Biokimia.

Silahkan isi Pertanyaan dibawah ini dengan memilih salah satu jawaban yang tersedia. Mohon dapat mengisi dengan sebaik - baiknya.

Terimakasih :)



sindipermataasari@gmail.com
(tidak dibagikan) [Ganti akun](#)



* Wajib

Nama lengkap *

Jawaban Anda

NIM *

Jawaban Anda

1. Apakah anda menyukai pembelajaran *
pada Praktikum Biokimia?

- Ya
 Tidak

2. Apakah anda pernah mengalami kesulitan
saat melaksanakan Praktikum Biokimia ?

- Ya
 Tidak



3. Jika Ya, kesulitan seperti apa yang anda alami?

- Kurangnya pengetahuan mengenai percobaan yang akan dilakukan
- Keterbatasan materi dalam penuntun
- Kurangnya penjelasan prosedur percobaan
- Keterbatasan sarana dan prasarana
- Kurangnya daya tarik bahan ajar yang digunakan

4. Bagaimana kesiapan anda sebelum melaksanakan praktikum ? *

- Sangat Siap
- Siap
- Kurang Siap
- Tidak Siap

5. Seberapa sering Anda menggunakan Smartphone dalam beraktivitas? *

- Sangat Sering
- Sering
- Jarang
- Tidak Pernah

6. Apakah anda menggunakan smartphone pada saat pembelajaran ? *

- Ya
- Tidak



7. Apakah anda mencari literatur terkait percobaan sebelum melaksanakan praktikum ? *

- Ya
 Tidak

8. Apakah anda pernah melakukan menganalisis uji zat kualitatif pemanis buatan pada praktikum Biokimia? *

- Ya
 Tidak

9. Apakah anda mengetahui tentang Kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) ? *

- Ya
 Tidak

10. Bahan ajar apa yang biasa digunakan saat praktikum biokimia? *

- LKM
 Modul
 Penuntun Praktikum

11. Apakah anda pernah menggunakan bahan ajar elektronik pada saat praktikum biokimia? *

- Ya
 Tidak



10. Bahan ajar apa yang biasa digunakan saat praktikum biokimia? *

- LKM
- Modul
- Penuntun Praktikum

11. Apakah anda pernah menggunakan bahan ajar elektronik pada saat praktikum biokimia? *

- Ya
- Tidak

12. Apakah anda tertarik untuk mengetahui Pengujian Pemanis Buatan dalam minuman? *

- Ya
- Tidak

13. Bagaimana jika dikembangkan e-panduan praktikum pada pembelajaran praktikum biokimia? *

- Ya
- Tidak

Kirim

Kosongkan formulir

Jangan pernah mengirimkan sandi melalui Google Formulir.

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. [Laporkan Penyalahgunaan](#) - [Persyaratan Layanan](#) - [Kebijakan Privasi](#)

Google Formulir



No	Aspek	Respon Mahasiswa	
		Jumlah	Persentase
1	Apakah anda menyukai pembelajaran pada praktikum kimia Biokimia ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya ▪ Tidak 	28 2	93,2% 6,7 %
2	Apakah anda pernah mengalami kesulitan saat mengikuti praktikum Biokima? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya ▪ Tidak 	26 2	92,9% 7,1%
3	Jika ya, kesulitan seperti apa yang anda alami? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurangnya pengetahuan mengenai percobaan yang akan dilakukan ▪ Keterbatasan materi dalam penuntun ▪ Keterbatasan sarana dan prasarana ▪ Kurangnya daya tarik bahan ajar yang digunakan 	28 7 2 2 17	100% 25% 7,1% 7,1% 60,7%
4	Bagaimana kesiapan anda sebelum melaksanakan praktikum ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sangat Siap ▪ Siap ▪ Kurang Siap ▪ Tidak Siap 	2 11 17 0	6,7 % 36,7% 56,7% 0
5	Seberapa sering Anda menggunakan Smartphone dalam beraktivitas? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sangat Sering ▪ Sering ▪ Jarang ▪ Tidak Pernah 	24 6	80% 20%
6	Apakah anda menggunakan smartphone pada saat pembelajaran ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya ▪ Tidak 	29 1	96,7 % 3,3%
7	Apakah anda mencari literatur terkait percobaan sebelum melaksanakan praktikum ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya ▪ Tidak 	24 6	80% 20 %
8	Apakah anda pernah melakukan menganalisis uji zat kualitatif pemanis buatan pada praktikum Biokimia ?		

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya ▪ Tidak 	<p style="text-align: center;">29 1</p>	<p style="text-align: center;">96,7 % 3,3%</p>
]	<p>Apakah anda mengetahui tentang Kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya ▪ Tidak 	<p style="text-align: center;">25 5</p>	<p style="text-align: center;">83,3% 16,7%</p>
10	<p>Bahan ajar apa yang biasa digunakan saat praktikum biokimia?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ LKM ▪ Modul ▪ Penuntun Praktikum 	<p style="text-align: center;">0 0 30</p>	<p style="text-align: center;">0% 0% 100 %</p>
11	<p>Apakah anda pernah menggunakan bahan ajar elektronik pada saat praktikum biokimia?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya ▪ Tidak 	<p style="text-align: center;">29 1</p>	<p style="text-align: center;">96,7% 3,3%</p>
12	<p>Apakah anda tertarik untuk mengetahui Pemanis Buatan dalam minuman?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya ▪ Tidak 	<p style="text-align: center;">29 1</p>	<p style="text-align: center;">96,7% 3,3%</p>
13.	<p>Bagaimana jika dikembangkan e- panduan praktikum pada pembelajaran praktikum biokimia?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya ▪ Tidak 	<p style="text-align: center;">29 1</p>	<p style="text-align: center;">96,7% 3,3%</p>

Lampiran 3. Lembarkisi- kisi instrumen validasi ahli media

	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai				
			1	2	3	4	5
1	kesederhanaan	Apakah Panduan Praktikum yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah?					
		Apakah Panduan Praktikum yang dikembangkan telah sesuai dengan karakteristik mahasiswa?					
		Apakah gambar yang digunakan dapat dipahami dengan baik?					
		Apakah penggunaan kalimat yang digunakan pada Panduan Praktikum dapat dengan mudah dimengerti?					
2	Keterpaduan	Apakah antara gambar dengan penjelasan dalam Panduan Praktikum telah saling mendukung?					
		Apakah urutan penyajian antar halaman telah sesuai?					
		Apakah petunjuk yang digunakan telah sesuai?					
3	Keseimbangan	Apakah tata letak teks dengan gambar di setiap halaman pada Panduan Praktikum telah seimbang?					
		Apakah pemilihan gambar yang digunakan dalam Panduan Praktikum telah sesuai memiliki daya tarik?					
		Apakah ukuran huruf, jenis huruf, dan gambar yang digunakan dalam Panduan Praktikum seimbang?					
4	Penekanan	Apakah gambar dan teks yang digunakan dalam panduan					

		memberikan penekanan terhadap materi yang di jelaskan?					
5.	Bentuk	Apakah jenis dan ukuran huruf yang digunakan mudah untuk dibaca?					
		Apakah simbol kimia yang digunakan pada Panduan Praktikum telah jelas dan sesuai?					
		Apakah yang digunakan pada Panduan memiliki daya tarik?					
6.	Warna	Apakah kombinasi tulisan dan background yang digunakan telah sesuai?					
		Apakah gradasi warna yang digunakan pada Panduan Praktikum telah sesuai?					

Lampiran 4. Lembar kisi- kisi instrumen validasi ahli materi

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai				
			1	2	3	4	5
1	Format	Apakah penyajian materi dalam Panduan Praktikum memiliki daya tarik?					

		Apakah Panduan Praktikum sebagai media pembelajaran memiliki daya interaktif?					
2	Isi	Apakah materi yang disajikan dalam Panduan Praktikum telah sesuai dengan urutannya secara sistematis?					
		Apakah materi Pada Panduan Prkatikum telah sesuai dengan KI Dan KD?					
		Apakah gambar dan teks yang disajikan dalam Panduan Praktikum telah mampu mendukung praktikim?					
		Apakah konsep dan materi pada Panduan Praktikum yang disajikan jelas dan mudah dipahami?					
		Apakah soal Evaluasi yang disajikan pada Panduan Praktikum telah sesuai dengan materi?					
3	Bahasa	Apakah bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum telah sesuai dengan aturan bahasa baku?					
		Apakah bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum mudah untuk dipahami?					

Lampiran 5. Lembar kisi- kisi instrumen penilaian dosen

No	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Isi materi pada panduan praktikum telah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai					
2	Materi pada panduan praktikum tepat dengan indikator pencapaian					

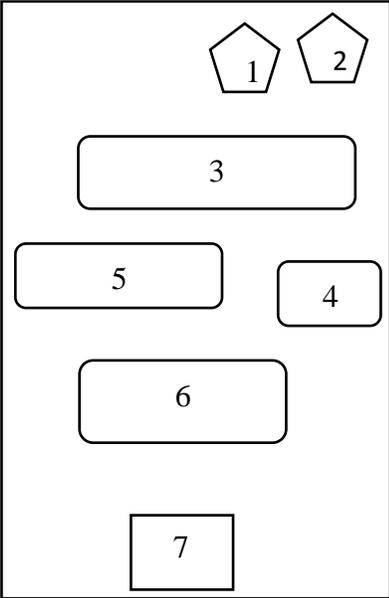
3	Penyajian materi dalam panduan praktikum telah jelas.					
4	Kesesuaian format urutan penyajian materi dalam panduan praktikum					
5	Gambar dan teks yang dipilih telah sesuai dengan materi yang akan disampaikan.					
6	panduan praktikum yang dikembangkan dapat menambah pengetahuan mahasiswa , mengenai Pemanis Buatan dalam minuman					
7	panduan praktikum yang dapat digunakan mahasiswa untuk belajar secara mandiri.					
8	Quiz dalam panduan praktikum telah sesuai dengan indikator pembelajaran yang ingin dicapai.					
9	Panduan praktikum yang dikembangkan mudah untuk diakses.					
10	Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum telah dipilih secara tepat.					
11	Kejelasan materi dalam panduan praktikum dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami analisis pemanis buatan dalam minuman					
12	Kemenarikan tampilan secara keseluruhan.					
13	Kesesuaian tata letak semua komponen dalam panduan praktikum					
14	Kesesuaian format dan tampilan dalam panduan praktikum					

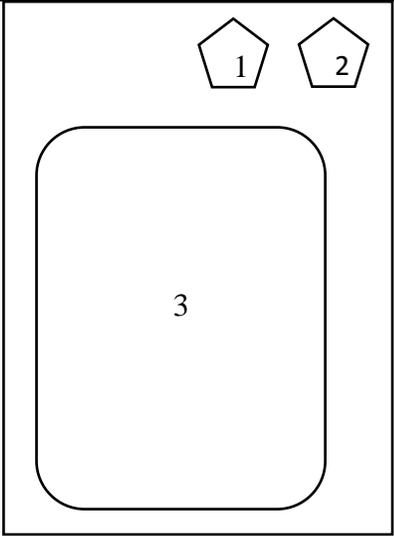
Lampiran 6. Lembar kisi- kisi instrumen penilaian mahasiswa

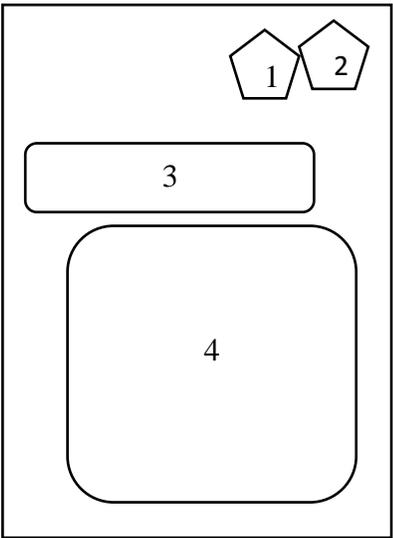
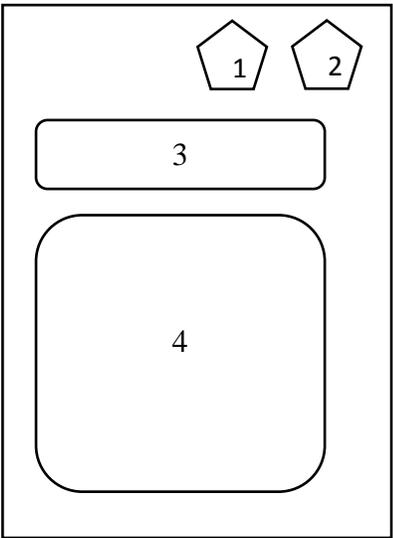
NO	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan keseluruhan dalam Panduan Praktikum yang disajikan menarik.					
2	Kombinasi tulisan, animasi, background yang ditampilkan dalam Panduan Praktikum sesuai.					
3	Isi dalam tampilan Panduan Praktikum telah sesuai dengan cara analisis pemanis buatan					
4	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sudah sesuai dan dapat dibaca.					
5	Materi yang disajikan dalam Panduan Praktikum dapat menambah pengetahuan mengenai pemanis buatan dalam minuman					

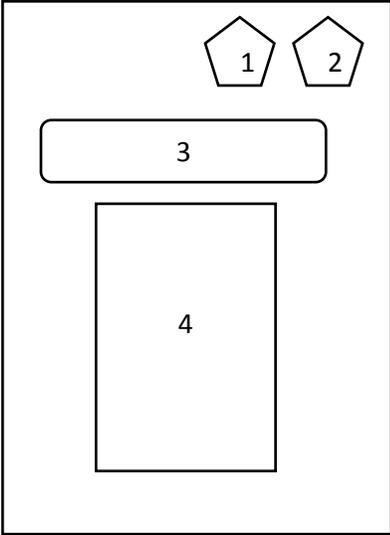
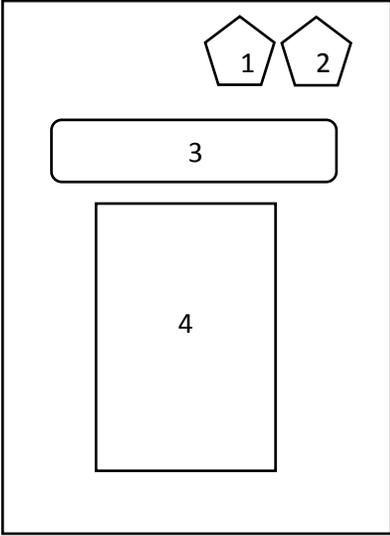
6	Pemilihan gambar dan materi yang digunakan dalam Panduan Praktikum mudah untuk dipahami.					
7	Penjelasan materi yang dikemas dalam Panduan Praktikum membuat saya mudah mengerti akan Pemanis Buatan dalam minuman					
8	Tampilan Panduan Praktikum yang disajikan membuat termotivasi untuk memahami materi sebelum dilaksanakan praktikum					
9	Panduan Praktikum yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media belajar mandiri					
10	Quiz yang ada pada Panduan Praktikum sesuai dengan isi materi yang dijelaskan.					
11	Petunjuk penggunaan pada Panduan Praktikum sangat jelas.					
12	Bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.					
13	Panduan praktikum memiliki kemudahan dalam penggunaannya dan memiliki akses yang cepat untuk membuka panduan praktikum					
14	Panduan Praktikum ini membantu mempersiapkan diri sebelum melaksanakan praktikum					

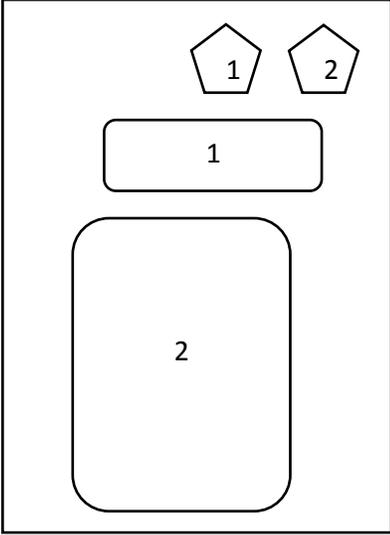
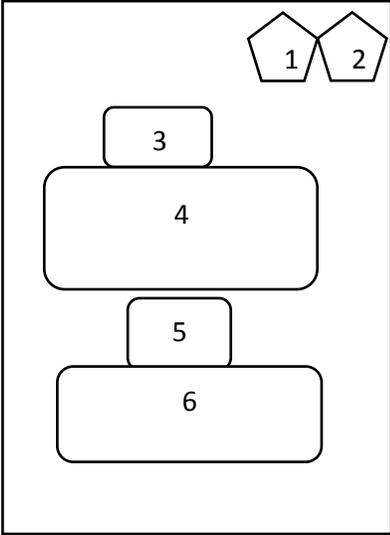
Lampiran 7. Storyboard

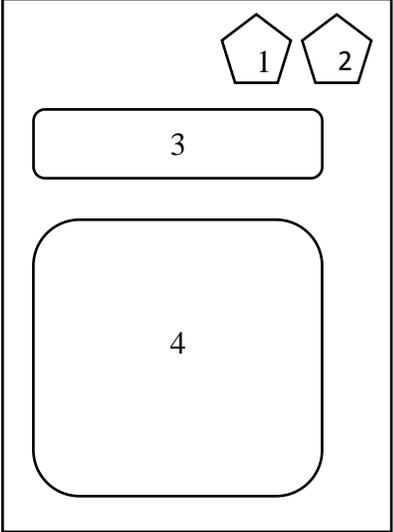
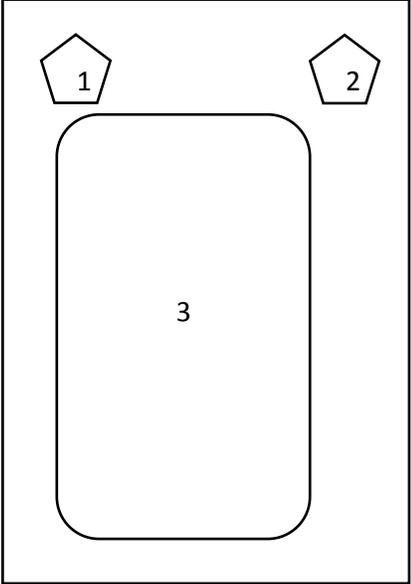
No.	Desain Halaman	Keterangan
1		<p>Halaman Cover</p> <p><i>Background</i> berwarna coklat muda</p> <p>1) Logo Universitas Jambi</p> <p>2) Logo MBKM</p> <p>3) Tulisan e-panduan praktikum kimia organik menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 28.5</p> <p>4) Berisikan gambar yang berhubungan dengan kimia dan pemanis buatan</p> <p>5) Berisikan materi tentang pemanis buatan menggunakan font <i>atma medium</i> dengan ukuran 31.8</p> <p>6) Berisikan tulisan program studi, jurusan, fakultas, dan universitas menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran</p>

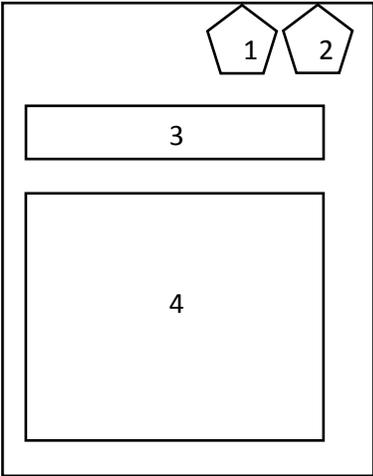
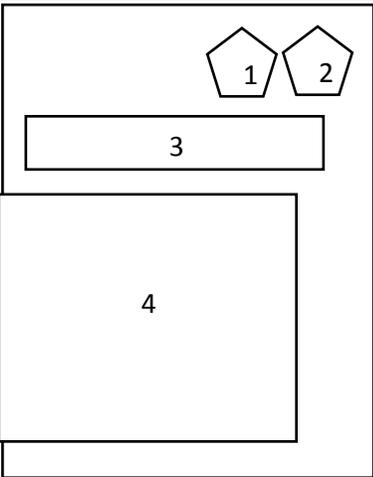
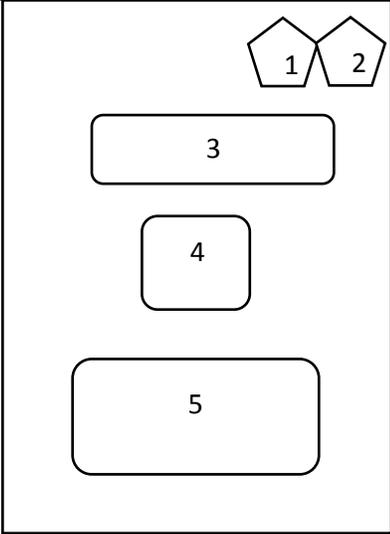
		16.8 7) Berisikan gambar pendukung
2		Halaman Identitas Praktikan <ul style="list-style-type: none">• <i>Background</i> berwarna coklat1) Logo Universitas Jambi2) Logo MBKM3) Berisikan identitas praktikan menggunakan font atma medium dengan ukuran 22.8

3		<p>Halaman Kata Pengantar</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 3) Judul kata pengantar menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 4) Isi kata pengantar menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8
4		<p>Halaman Daftar Isi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 3) Judul besar daftar isi menggunakan font <i>atma medium</i> dengan ukuran 22.8 4) Berisikan isi yang ada e-panduan praktikum biokimia menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8

5		<p>Halaman Petunjuk Penggunaan E-panduan praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 3) Judul besar petunjuk penggunaan <i>e-panduan praktikum</i> menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 4) Rincian petunjuk penggunaan <i>e-panduan praktikum</i> menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8
6		<p>Halaman Petunjuk Pengisian Laporan Pra-praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna hijau <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 3) Judul besar petunjuk pengisian laporan pra-praktikum menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 4) Rincian petunjuk pengisian laporan pra-praktikum menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8

7		<p>Halaman Tata Tertib Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 3) Judul besar tata tertib praktikum menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 4) Tata tertib praktikum menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8
8		<p>Halaman Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 3) Judul besar panduan praktikum praktikum menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 4) Berisikan pendahuluan panduan praktikum praktikum menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 5) Judul besar indikator menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8

		6) Berisikan indikator menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8
9		<p>Halaman Materi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 5) Judul materi menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 6) Isi materi menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8
10		<p>Halaman Laporan Pra-praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 3) Berisi template kosong dari percobaan yang akan dilakukan, yang berisi: <ul style="list-style-type: none"> • Judul percobaan • Hari/tanggal • Tujuan • Landasan teori • Alat dan bahan • Prosedur kerja • Daftar pustaka

11		<p>Halaman Kuis</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 3) Judul kuis menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 4) Kuis menggunakan font <i>atma medium</i> dengan ukuran 22.8
12		<p>Halaman Daftar Pustaka</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 3) Judul kuis menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 4) Kuis menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8
13		<p>Halaman Profil Pengembang</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Background</i> berwarna coklat muda 1) Logo Universitas Jambi 2) Logo MBKM 5) Judul profil pengembangan menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8 3) Foto pengembang

		4) Data pengembang menggunakan font <i>times new roman</i> dengan ukuran 22.8
--	--	---

Lampiran 8 Lembar Validasi Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM PADA PENGUJIAN PEMANIS
BUATAN DALAM MINUMAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM BIOKIMIA

Peneliti : Sindi Permata Sari
 Validator : Dra. Fatria Dewi, M. Pd
 Nama Produk : e- Panduan Pratikum Biokimia
 Hari/Tanggal : Selasa, 13 Desember 2022

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan Pengembangan Panduan Pratikum Pada Pengujian Pemanis Buatan Dalam Minuman Sebagai Penunjang Pratikum Biokimia

B. Petunjuk

1. Pada angket ini terdapat 16 pertanyaan yang harus dijawab.
2. Isilah penilaian dan saran perbaikan dalam kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda (v) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban media pada kolom yang tersedia

Keterangan :

- 1 = Sangat Tidak Baik
 2 = Tidak Baik
 3 = Kurang Baik
 4 = Baik
 5 = Sangat Baik

C. Penilaian Media

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai				
			1	2	3	4	5
1	kesederhanaan	Apakah Panduan Pratikum yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah?				✓	
		Apakah Panduan Pratikum yang dikembangkan telah sesuai dengan karakteristik mahasiswa?			✓		
		Apakah gambar yang digunakan dapat dipahami				✓	

		dengan baik?					
		Apakah penggunaan kalimat yang digunakan pada Panduan Praktikum dapat dengan mudah dimengerti?				✓	
2	Keterpaduan	Apakah antara gambar dengan penjelasan dalam Panduan Praktikum telah saling mendukung?		✓			
		Apakah urutan penyajian antar halaman telah sesuai?				✓	
		Apakah petunjuk yang digunakan telah sesuai ?				✓	
3	Keseimbangan	Apakah tata letak teks dengan gambar di setiap halam pada Panduan Praktikum telah seimbang?					✓
		Apakah pemilihan gambar yang digunakan dalam Panduan Praktikum telah sesuai memiliki daya tarik?			✓		
		Apakah ukuran huruf, jenis huruf, dan gambar yang digunakan dalam Panduan Praktikum seimbang?				✓	
4	Penekanan	Apakah gambar dan teks yang digunakan dalam panduan memberikan penekanan terhadap materi yang di jelaskan?			✓		
5.	Bentuk	Apakah jenis dan ukuran huruf yang digunakan mudah untuk dibaca?					✓
		Apakah simbol kimia yang digunakan pada Panduan			✓		

		Praktikum telah jelas dan sesuai?			✓		
		Apakah yang digunakan pada Panduan memiliki daya tarik?			✓		
6.	Warna	Apakah kombinasi tulisan dan background yang digunakan telah sesuai?				✓	
		Apakah gradasi warna yang digunakan pada Panduan Praktikum telah sesuai?				✓	

B. Komentar Secara Keseluruhan dan Saran Terhadap Media ini

layak untuk di uji cobakan

.....

.....

.....

.....

.....

C. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian kelayakan pada aspek kesederhanaan, keterpaduan, keseimbangan, penekanan, bentuk dan warna dalam Panduan Praktikum ini:

- Layak untuk selanjutnya digunakan dalam Panduan Praktikum Biokimia tanpa revisi
- Layak untuk selanjutnya digunakan dalam Panduan Praktikum Biokimia dengan revisi
- Belum layak digunakan Praktikum Biokimia

Jambi, 13 Desember 2022

[Signature]
 Dra. Fatria Dewi, M.Pd
 NIP. 196006081986092002

Lampiran 9 Lembar Validasi Materi Pertama

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
PENGEMBANGAN E- MODUL PRAKTIKUM PADA PENGUJIAN PEMANIS
BUATAN DALAM MINUMAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM BIOKIMIA

Peneliti : Sindi Permata Sari
 Validator : Afrida, S.Si., M. Si
 Hari/Tanggal : Sabtu, 17 Desember 2022

A. Tujuan
 Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan pengembangan panduan praktikum pada pengujian pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang pada praktikum biokimia

B. Petunjuk.
 1. Pada angket ini terdapat 9 pertanyaan yang harus dijawab.
 2. Isilah penilaian dan saran perbaikan dalam kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda (v) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban media pada kolom yang tersedia

Keterangan :
 1 = Sangat Tidak Baik
 2 = Tidak Baik
 3 = Kurang Baik
 4 = Baik
 5 = Sangat Baik

C. Penilaian Materi

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai				
			1	2	3	4	5
1	Format	Apakah dalam penyajian materi panduan praktikum ini memiliki daya tarik?			✓		
		Apakah panduan praktikum sebagai media pembelajaran memiliki daya interaktif?				✓	

2	Isi	Apakah pada materi yang disajikan dalam panduan praktikum ini telah sesuai dengan urutannya secara sistematis?			✓		
		Apakah dalam materi pada panduan praktikum telah sesuai dengan indikator ?			✓		
		Apakah gambar dan teks yang disajikan dalam panduan praktikum dapat mendukung praktikum?				✓	
		Apakah konsep dan materi pada Panduan Praktikum yang disajikan jelas dan mudah dipahami ?			✓		
		Apakah quiz yang disajikan pada panduan praktikum telah sesuai dengan materi ?			✓		
3	Bahasa	Apakah pada bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum ini telah sesuai dengan aturan bahasa baku?				✓	
		Apakah dalam bahasa yang digunakan pada panduan praktikum ini mudah untuk dipahami?				✓	

D. Komentar Secara Keseluruhan dan Saran Terhadap Materi ini

Perbaiki Penulisan huruf Kapital sesuai aturannya

Cek Penulisan daftar pustaka sesuai aturannya

Pertahankan sistematika Panduan Praktikum

Lampiran 10 Lembar Validasi Materi Kedua

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM PADA PENGUJIAN PEMANIS
BUATAN DALAM MINUMAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM BIOKIMIA

Peneliti : Sindi Permata Sari
 Validator : Afrida, S.Si., M. Si
 Hari/Tanggal : Jumat, 23 Desember 2022

A. Tujuan
 Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan pengembangan panduan praktikum pada pengujian pemanis buatan dalam minuman sebagai penunjang pada praktikum biokimia

B. Petunjuk.

1. Pada angket ini terdapat 9 pertanyaan yang harus dijawab.
2. Isilah penilaian dan saran perbaikan dalam kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda (v) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban media pada kolom yang tersedia

Keterangan :

1 = Sangat Tidak Baik
 2 = Tidak Baik
 3 = Kurang Baik
 4 = Baik
 5 = Sangat Baik

C. Penilaian Materi

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai				
			1	2	3	4	5
1	Format	Apakah dalam penyajian materi panduan praktikum ini memiliki daya tarik?				✓	
		Apakah panduan praktikum sebagai media pembelajaran memiliki daya interaktif?					✓

2	Isi	Apakah pada materi yang disajikan dalam panduan praktikum ini telah sesuai dengan urutannya secara sistematis?				✓	
		Apakah dalam materi pada panduan praktikum telah sesuai dengan indikator ?				✓	
		Apakah gambar dan teks yang disajikan dalam panduan praktikum dapat mendukung praktikum?				✓	
		Apakah konsep dan materi pada Panduan Praktikum yang disajikan jelas dan mudah dipahami ?				✓	
		Apakah quiz yang disajikan pada panduan praktikum telah sesuai dengan materi ?				✓	
3	Bahasa	Apakah pada bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum ini telah sesuai dengan aturan bahasa baku?				✓	
		Apakah dalam bahasa yang digunakan pada panduan praktikum ini mudah untuk dipahami?				✓	

D. Komentar Secara Keseluruhan dan Saran Terhadap Materi ini

Layak Untuk diuji coba.

.....

.....

.....

.....
.....
E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian maka panduan praktikum ini:

- a. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam panduan praktikum biokimia tanpa revisi
- b. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam dalam panduan praktikum biokimia tanpa revisi
- c. Belum layak digunakan praktikum biokimia

Jambi, 13 Desember 2022



Afrida, S. Si., M.Si

NIP .197304191999032001

Lampiran 11 Lembar Instrumen Tanggapan dan Penilaian Dosen

LEMBAR PENILAIAN DOSEN
PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM PADA PENGUJIAN
PEMANIS BUATAN DALAM MINUMAN SEBAGAI PENUNJANG
PRAKTIKUM BOKIMIA

Peneliti : Sindi Permata Sari
 Nama Dosen : Minarni, S. Pd, M.Si
 NIP : 199010142019032010
 Hari, Tanggal : Sabtu, 27 Desember 2022

A. Tujuan
 Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan Pengembangan Panduan Praktikum Pada Pengujian Pemanis Buatan Dalam Minuman Sebagai Penunjang Praktikum Biokimia

B. Petunjuk

1. Pada angket ini terdapat 14 pertanyaan yang harus dijawab.
2. Isilah penilaian dan saran perbaikan dalam kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda (v) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban media pada kolom yang tersedia

Keterangan :

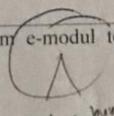
1 = Sangat Tidak Baik
 2 = Tidak Baik
 3 = Kurang Baik
 4 = Baik
 5 = Sangat Baik

C. Penilaian Media

No	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Isi materi pada Panduan Praktikum telah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang				✓	

	akan dicapai. Komentar dan saran:					
2	Materi pada Panduan Praktikum tepat dengan indikator pencapaian. Komentar dan saran: <i>File, foto di tambahkan referensi terbaru</i>					✓
3	Penyajian materi dalam Panduan Praktikum telah jelas. Komentar dan saran: <i>ditambahkan pada paragraf terakhir</i>					✓
4	Kesesuaian format urutan penyajian materi dalam Panduan Praktikum Komentar dan saran:					✓
5	Gambar dan teks yang dipilih telah sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Komentar dan saran:					✓

6	Panduan Praktikum yang dikembangkan dapat menambah pengetahuan mahasiswa mengenai Pemanis Buatan Komentar dan saran:				✓
7	Panduan Praktikum yang dapat digunakan mahasiswa untuk belajar secara mandiri. Komentar dan saran:				✓
8	Quiz dalam Panduan Praktikum telah sesuai dengan indikator pencapaian Komentar dan saran:				✓
9	Panduan Praktikum yang dikembangkan mudah untuk diakses. Komentar dan saran:				✓
10	Bahasa yang digunakan dalam e-modul telah dipilih secara tepat. Komentar dan saran:				✓


 Materi? buku Prinsip-prinsip?

11	Kejelasan materi dalam Panduan Praktikum dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami analisis pemanis buatan. Komentar dan saran:				✓	
12	Kemenarikan tampilan secara keseluruhan. Komentar dan saran:				✓	
13	Kesesuaian tata letak semua komponen dalam Panduan Praktikum Komentar dan saran:				✓	
14	Kesesuaian format dan tampilan dalam Panduan Praktikum Komentar dan saran:				✓	

B. Komentar Secara Keseluruhan dan Saran Terhadap Media ini

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Jambi, 24 Desember 2022



Mintarni, S. Pd, M.Si

NIP. 199010142019032010

Lampiran 12 Lembar Instrumen Respon Mahasiswa

③

**LEMBAR INSTRUMEN RESPON MAHASISWA
PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM PADA PENGUJIAN PEMANIS
BUATAN DALAM MINUMAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM BIOKIMIA**

Peneliti : Sindi Permata Sari
 Nama Mahasiswa : SHALSADILLA MIFTAS-TANAM
 NIM : A1C119096
 Hari, Tanggal : Rabu, 18 Januari 2023

A. Tujuan
 Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan Pengembangan Panduan Praktikum Pada Pengujian Pemanis Buatan Dalam Minuman Sebagai Penunjang Praktikum Biokimia

B. Petunjuk

- Pada angket ini terdapat 14 pertanyaan yang harus dijawab.
- Isilah penilaian dan saran perbaikan dalam kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda (v) pada salah satu kolom

Keterangan :

1 = Sangat Tidak Baik
 2 = Tidak Baik
 3 = Kurang Baik
 4 = Baik
 5 = Sangat Baik

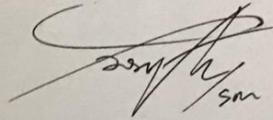
C. Penilaian Media

No	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan keseluruhan dalam Panduan Praktikum yang disajikan menarik.					✓
2	Kombinasi tulisan, animasi, background yang ditampilkan dalam Panduan Praktikum sesuai.				✓	
3	Isi dalam tampilan Panduan Praktikum telah sesuai dengan cara analisis pemanis buatan			✓		

4	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sudah sesuai dan dapat dibaca.				✓
5	Materi yang disajikan dalam Panduan Praktikum dapat menambah pengetahuan mengenai pemanis buatan dalam minuman				✓
6	Pemilihan gambar dan materi yang digunakan dalam Panduan Praktikum mudah untuk dipahami.				✓
7	Penjelasan materi yang dikemas dalam Panduan Praktikum membuat saya mudah mengerti akan Pemanis Buatan dalam minuman		✓		
8	Tampilan Panduan Praktikum yang disajikan membuat termotivasi untuk memahami materi sebelum dilaksanakan praktikum				✓
9	Panduan Praktikum yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media belajar mandiri				✓
10	Quiz yang ada pada Panduan Praktikum sesuai dengan isi materi yang dijelaskan.				✓
11	Petunjuk penggunaan pada Panduan Praktikum sangat jelas.		✓		
12	Bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.		✓		
13	Panduan praktikum memiliki kemudahan dalam penggunaannya dan memiliki akses yang cepat untuk membuka panduan praktikum				✓
14	Panduan Praktikum ini membantu mempersiapkan diri				✓

sebelum melaksanakan praktikum					
--------------------------------	--	--	--	--	--

Jambi, Januari 2023



(Shalsafilla M.)

NIM.

(10)

**LEMBAR INSTRUMEN RESPON MAHASISWA
PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM PADA PENGUJIAN PEMANIS
BUATAN DALAM MINUMAN SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM BLOKIMIA**

Peneliti : Sindi Permata Sari
 Nama Mahasiswa : Putri Mayang Sari
 NIM : A1119056
 Hari, Tanggal : Rabu, 18 Januari 2023

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan Pengembangan Panduan Praktikum Pada Pengujian Pemanis Buatan Dalam Minuman Sebagai Penunjang Praktikum Biokimia

B. Petunjuk

1. Pada angket ini terdapat 14 pertanyaan yang harus dijawab.
2. Isilah penilaian dan saran perbaikan dalam kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda (v) pada salah satu kolom

Keterangan :

- 1 = Sangat Tidak Baik
 2 = Tidak Baik
 3 = Kurang Baik
 4 = Baik
 5 = Sangat Baik

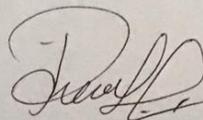
C. Penilaian Media

No	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan keseluruhan dalam Panduan Praktikum yang disajikan menarik.				✓	
2	Kombinasi tulisan, animasi, background yang ditampilkan dalam Panduan Praktikum sesuai.				✓	
3	Isi dalam tampilan Panduan Praktikum telah sesuai dengan cara analisis pemanis buatan					✓

4	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan sudah sesuai dan dapat dibaca.				
5	Materi yang disajikan dalam Panduan Praktikum dapat menambah pengetahuan mengenai pemanis buatan dalam minuman			✓	
6	Pemilihan gambar dan materi yang digunakan dalam Panduan Praktikum mudah untuk dipahami.			✓	
7	Penjelasan materi yang dikemas dalam Panduan Praktikum membuat saya mudah mengerti akan Pemanis Buatan dalam minuman			✓	
8	Tampilan Panduan Praktikum yang disajikan membuat termotivasi untuk memahami materi sebelum dilaksanakan praktikum		✓		
9	Panduan Praktikum yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media belajar mandiri			✓	
10	Quiz yang ada pada Panduan Praktikum sesuai dengan isi materi yang dijelaskan.			✓	
11	Petunjuk penggunaan pada Panduan Praktikum sangat jelas.			✓	
12	Bahasa yang digunakan pada Panduan Praktikum menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.				✓
13	Panduan praktikum memiliki kemudahan dalam penggunaannya dan memiliki akses yang cepat untuk membuka panduan praktikum			✓	
14	Panduan Praktikum ini membantu mempersiapkan diri				✓

sebelum melaksanakan praktikum						
--------------------------------	--	--	--	--	--	--

Jambi, Januari 2023



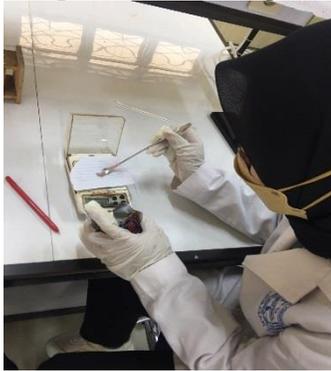
(PUTRI NYANING SARI)

NIM. A1C119056

Lampiran 13 Proses Implementasi Produk



Lampiran 14 Proses Implementasi Ketika Praktikum



Proses penimbangan sampel yang akan diuji



Penimbangan FeCl_3



Pembuatan NaOH



Pembuatan HCl 13%



Penambahan 5ml NaOH masing
Masing sampel



Sampel yang berisi NaOH



Proses Residu sampel



Proses penambahan HCl



Proses Penambahan FeCl_3



Hasil Menandakan bahwa
negatif tidak adanya sakarin,
tetapi ada pemanis buatan lain

Lampiran 15. Rancangan Pembelajaran Semester**RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER
PRAKTIKUM BIOKIMIA****A. Identitas Mata kuliah**

NAMA MATA KULIAH	PRAKTIKUM BIOKIMIA
KODE MATA KULIAH	KMA466
SKS	2 (SKS)
SEMESTER	6
IZIN OPERASIONAL PROGRAM STUDI	PENDIDIKAN KIMIA
AKREDITASI PROGRAM STUDI	A
DOSEN PENGAMPU	Dr. Dra. M. Dwi Wiwik Ernawati, M.Kes Dr. Drs. Haryanto, M.Kes Minarni, S.Pd, M.Si

B. CAPAIAN PEMBELAJARAN (LEARNING OUTCOME) MATA KULIAH

SIKAP (SN Dikti 2015)	<ul style="list-style-type: none"> a. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious; b. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika; c. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dankemajuan peradaban berdasarkan Pancasila; d. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa; e. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain; f. Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan; g. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan
------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> bermasyarakat dan bernegara; h. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik; i. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; j. Mempunyai ketulusan, komitmen, dan kesungguhan hati untuk mengembangkan sikap nilai, dan kemampuan peserta didik; k. Mengedepankan aspirasi, pengembangan kepedulian, Dan pengembangan kapabilitas bersama dengan prinsip asah, asih, asuh; l. Memiliki kemampuan menjadi sumber belajar
KETERAMPILAN UMUM (SN Dikti 2015)	<ul style="list-style-type: none"> 1. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam kontek Pengembangan atau implementas ilmu pengetahuan dan pedagogik

	<p>yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya sebagai pendidik;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang praktikum kimia dasar berdasarkan hasil informasi dan data; 3. Mampu berkomunikasi lisan dan tulis secara efektif dan empatik; 4. Mampu melakukan proses evaluasi diri, saling Berbagi baik dalam kelompok maupun lingkungannya.
<p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <p>(KKNI) Level-6</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menyajikan alternatif solusi sebagai dasar pengambilan keputusan yang tepat khususnya pengelolaan dan pemanfaatan laboratorium 2. Mampu mengembangkan kemanfaatan keilmuan kimia untuk diaplikasikan pada lingkup kehidupan sehari-hari yang bermanfaat bagi masyarakat 3. Mampu mengambil keputusan berdasarkan informasi dan data yang akurat untuk memecahkan permasalahan di bidang kimia khususnya lingkungan, kesehatan, dan pangan secara komprehensif. 4. Mampu mendiagnosa masalah di bidang lingkungan, kesehatan dan pangan dengan menggunakan teknologi secara teliti dan cermat sehingga dapat menghasilkan data yang akurat dan akuntabel.
<p>PENGETAHUAN</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Menguasai prinsip-prinsip praktikum kimia dalam . pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati maupun lingkungannyayang relevan, sertamenguasai aplikasi software, instrumen dasar, kimia statik metode standar untuk analisis dan sintesis pada bidang kimia yang umum atau yang lebih spesifik. 2 Memiliki pemahaman dan mampu memanfaatkan . sumberdaya alam hayati/SDA melalui penerapan bidang regulasi kimiateknologi yang mendukung pengembangan industri berwawasan lingkungan dalam lingkup optimasi, diversifikasi dan konservasi. Mampu menguasai fenomena alam dengan 3 pendekatan metode ilmiah dalam praktikum kimia dasar

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menyajikan alternatif solusi sebagai dasar pengambilan keputusan yang tepat khususnya pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati dan lingkungan melalui penerapan pengetahuan, metode biologi dan teknologi yang relevan sehingga dapat memecahkan masalah praktikum biokimia 2. Mahasiswa mampu mengembangkan kemanfaatan keilmuan biokimia untuk diaplikasikan pada lingkup kehidupan sehari-hari yang bermanfaat bagi masyarakat 3. Mahasiswa mampu mengambil keputusan berdasarkan informasi dan data yang akurat untuk memecahkan permasalahan di bidang kimia khususnya lingkungan, kesehatan, dan pangan secara komprehensif 4. Mahasiswa mampu mendiagnosa masalah di bidang lingkungan, kesehatan dan pangan dengan menggunakan teknologi secara teliti dan cermat sehingga dapat menghasilkan data yang akurat dan akuntabel 5. Mahasiswa menguasai prinsip-prinsip kimia, khususnya biokimia yang merupakan ilmu yang mempelajari materi dan reaksinya di dalam tubuh makhluk hidup dan lingkungannya Mahasiswa memiliki pemahaman dan mampu 6 memanfaatkan pengetahuan tentang praktikum . biokimia yang di miliki untuk memanfaatkan sumber daya yang ada di alam
--	--

c. DESKRIPSI MATA KULIAH

DESKRIPSI SINGKAT	Mata kuliah ini membahas prinsip-prinsip dasar reaksi kimia yang terjadi pada makhluk hidup yang meliputi karbohidrat, asam amino, protein, vitamin, enzim, pemanis buatan, glikolisis dalam sel ragi, lipida, kandungan urin, dan kadar glukosa dalam darah, serta kegiatan laboratorium yang
--------------------------	--

	sesuai	
BAHAN KAJIAN	<p>Untuk mencapai learning outcome mata kuliah praktikumbiokimia , maka bahan kajian yang dipilih meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu memperaktekkannya 2. Mampu memperaktekkannya 3. Mampu memperaktekkannya 4. Mampu memperaktekkannya 5. Mampu memperaktekkannya 6. Mampu memperaktekkannya 7. Mampu memperaktekkannya 8. Ujian Tengah Semester 9. Mampu memperaktekkannya 10. Mampu memperaktekkannya 11. Mampu memperaktekkannya 	
BAHAN KAJIAN	<p>Untuk mencapai learning outcome mata kuliah praktikumbiokimia , maka bahan kajian yang dipilih meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Mampu memperaktekkannya 13. Mampu memperaktekkannya 14. Mampu memperaktekkannya 15. Mampu memperaktekkannya 16. Mampu memperaktekkannya 17. Mampu memperaktekkannya 18. Mampu memperaktekkannya 19. Ujian akhir Semester 	
PUSTAKA (WAJIB)	1. Tim Biokimia. 2022. Penuntun Praktikum Biokimia Jambi: Universitas Jambi	
MEDIA PEMBELAJARAN	Perangkat lunak : Bahan Praktikum	Perangkat Keras Alat Laboratorium

D. RANCANGAN PEMBELAJARAN

MINGGU KE-	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN	BAHAN KAJIAN	BENTUK/METODE PEMBELAJARAN	BOBOT NILAI
1	Mampu memperhatikan	Kontrak mata kuliah dan asistensi	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	

2	Mampu mempraktekkannya	Karbohidrat	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	10%
3	Mampu mempraktekkannya	Asam amino	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	10%
4	Mampu mempraktekkannya	Protein	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	10%
5	Mampu mempraktekkannya	Uji vitamin	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	5%
6	Mampu mempraktekkannya	Enzim	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	5%
7	Mampu mempraktekkannya	Diskusi	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	5%
8	Ujian Tengah Semester	Materi minggu 1-7	Tes tertulis	
9	Mampu mempraktekkannya	Uji kualitatif zat pemanis buatan	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	5%
10	Mampu mempraktekkannya	Glikolisis dalam sel ragi	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	10%

12	Mampu mempraktekkannya	Analisa kualitatif kandungan urin	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	10%
13	Mampu mempraktekkannya	Kadar glukosa dalam darah	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	10%
14	Mampu mempraktekkannya	Diskusi	Ceramah, Diskusi dan Tanya Jawab	5%
15	Mampu mempraktekkannya	Diskusi	Ceramah,Diskusi dan Tanya Jawab	5%

16	Ujian Akhir Semester	Materi minggu 9-15	Tes tertulis	
----	----------------------	--------------------	--------------	--

A. PENILAIAN PEMBELAJARAN

a. Rubrik Penilaian Sikap

No	NAMA MAHASISWA, NIM	SIKAP YANG DIMILIKI MAHASISWA									
		Nilai Kemanusiaan	Etika Akadmik	Kerjasama	Disiplin	Tanggung jawab	Semangat Kejuangan	Komitmen	Kontribusi	Menghargai	Total Nilai
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
DS T											

b. Rentang Penilaian Sikap

NO.	INTERVAL NILAI	KRITERIA
1.	0-25	SANGAT NEGATIF
2.	25-50	NEGATIF
3.	51-75	POSITIF
4.	76-100	SANGAT POSITIF

c. Kriteria Penilaian

C. KRITERIA PENILAIAN	FORMAT HOLISTIK BERIKUT:				RUBRIK
	SANGAT BAIK	BAIK	CUKUP	BOBOT	NILAI TOTAL
SKOR	80-100	70-79	60-69		

MAKALAH :					
1. Kualitas Makalah/Hasil Kajian				10%	
2. Ketepatan Isi Dan Kelengkapan Referensi				10%	
3. Kualitas Penggunaan Bahasa				5%	
PRESENTASI:					
1. Kualitas Presentasi (Visual dan Oral)				10%	
2. Kemampuan Komunikasi dan Menjawab Pertanyaan				5%	
3. Kerjasama, Etika, Kejujura				10%	
Tugas (Portofolio)				10%	
Ujian Tengah Semester				20%	
Ujian Akhir Semester				20%	
NILAI AKHIR				100%	

d. Pengesahan RPS

Dosen Pengembang RPS		Menyetujui; Kaprod S-1 Pend.Kimia FKIP Universitas Jambi
-----------------------------	--	---

<p>Dr. Dra. M. Dwi Wiwik Ernawati, M.Kes NIP. 196508291992032001</p> <p>Dr. Drs. Haryanto, M.kes NIP. 196803131993031003</p>		<p>Aulia Sanova, S.T., M.Pd NIP. 198208032008012015</p>
--	--	--

<p>Minarni, S.Pd, M.Si NIP. 199010142019032010</p>		
---	--	--



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Jalan Raya Jambi – Muara Bulian, Mendalo Indah Jambi 36361
Telp 0741-583453 Laman www.fkip.unja.ac.id, Email fkip@unja.ac.id

SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor: 43/UN21.3.6.3/KM.05.01/2023

Yang bertanda tangan dibawah Ini Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi menerangkan bahwa:

Nama : Sindi Permata Sari
NIM : A1C119064
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jambi
Pembimbing skripsi : 1. Dr. Drs. Haryanto, M.Kes.
2. Afrida, S.Si., M.Si.

Telah melaksanakan penelitian di Prodi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi pada tanggal 10 Januari s.d 10 Februari 2023 dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul “*Pengembangan Panduan Praktikum pada Pemanis Buatan dalam Minuman Sebagai Penunjang Praktikum Biokimia*”

Demikian surat keterangan ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ketua Prodi,

Aulia Sarova, S.T., M.Pd.
NIP 198208032008012015