

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengembangan panduan praktikum generator van de graaff (GVG) mata kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk mahasiswa pendidikan fisika FKIP Universitas Sriwijaya meliputi hasil tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi. Senada terhadap model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu model pengembangan Rowntree. Tiga tahapan dalam model Rowntree yaitu: tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi. Tahap evaluasi sendiri meliputi empat tahap, yaitu: *self evaluation* (evaluasi diri), *expert review* (review ahli), *one to one*, dan *small group*. Hasil dari setiap tahapan tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

4.1.1 Hasil Tahap Perencanaan

Langkah awal dalam penelitian ini adalah melakukan tahap perencanaan. Tahap perencanaan meliputi analisis kebutuhan dan perumusan tujuan percobaan. Hasil dari tahap perencanaan adalah sebagai berikut.

4.1.1.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara menyebarkan angket *online* ke mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya semester 8. Adapun responden pada analisis kebutuhan ini berjumlah 33 mahasiswa aktif. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk menemukan masalah atau *problematika* mahasiswa dalam belajar mata kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah yang akan digunakan sebagai dasar dibutuhkan pengembangan panduan praktikum. Adapun hasil dari analisis kebutuhan mahasiswa menyatakan 88% mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi Listrik Statis. Dengan beberapa alasan dari mahasiswa yaitu 55% menyatakan materi Listrik Statis bersifat abstrak sehingga memerlukan kegiatan praktikum, 39% menyatakan materi Listrik Statis sulit dipahami jika pembelajaran hanya dilakukan dengan metode ceramah dan 6% menyatakan kegiatan

pembelajaran tidak bervariasi. Dari alasan tersebut dapat dikatakan bahwa mahasiswa memerlukan metode pembelajaran lain selain metode ceramah. Dan didapatkan 100% mahasiswa menyatakan penting kegiatan praktikum pada materi Listrik Statis. Namun terdapat 73% mahasiswa yang belum mengetahui alat percobaan Generator Van de Graaff (GVG), yaitu alat yang dirancang untuk kegiatan praktikum Listrik Statis. Dari hal itu 100% mahasiswa menyatakan setuju apabila dikembangkannya panduan praktikum Genertor Van de Graaf untuk materi Listrik Statais dalam mata kuliah Pengajaran Fisika Sekolah dan Pendahuluan Fisika Inti. Sehingga dari hal tersebutlah yang menjadi salah satu dasar dikembangkannya panduan praktikum Genertor Van de Graaf materi Listrik Statis dalam mata kuliah Pengajaran Fisika Sekolah dan Pendahuluan Fisika Inti.

4.1.1.2 Perumusan Tujuan Percobaan

Tahap selanjutnya dari tahap perencanaan, peneliti merumuskan indikator tujuan percobaan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum. Perumusan tujuan percobaan diharapkan agar kegiatan praktikum tidak menyimpang dari materi yang telah ditetapkan dan mahasiswa mampu mencapai kompetensi yang diharapkan setelah melakukan kegiatan praktikum. Rumusan tujuan percobaan dapat dilihat pada table 4.1.

Tabel 4.1 Perumusan Tujuan Percobaan

No.	Materi Pokok	Indikator Tujuan Percobaan
1.	Gaya Coulomb	1. Mahasiswa dapat mengamati peristiwa loncatan listrik
		2. Mahasiswa dapat memahami benda yang bermuatan listrik
		3. Mahasiswa dapat memahami pengaruh jarak terhadap besar gaya coulomb

	4. Mahasiswa dapat menentukan besar gaya coulomb
2. Muatan Listrik	1. Mahasiswa dapat mengamati peristiwa benda bermuatan listrik 2. Mahasiswa dapat mendeteksi benda bermuatan listrik
3. Potensial Listrik	1. Mahasiswa dapat mengamati peristiwa pelepasan muatan listrik ke lampu neon 2. Mahasiswa dapat memahami pengaruh jarak terhadap intensitas pelepasan muatan listrik 3. Mahasiswa dapat menentukan besar potensial listrik pada lampu neon
4. Arah Medan Listrik	Mahasiswa dapat mengamati peristiwa arah medan listrik arus DC
5. Induksi Listrik	Mahasiswa dapat mengamati peristiwa induksi listrik

4.1.2 Hasil Tahap Pengembangan

Setelah melakukan tahap perencanaan, selanjutnya peneliti melakukan tahap pengembangan produk. Pada tahap ini peneliti melakukan tiga langkah, yaitu: penyusunan instrumen, pengembangan draft dan pengembangan prototipe. Hasil dari langkah-langkah tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

4.1.2.1 Penyusunan Instrumen

Setelah melakukan tahap perencanaan selanjutnya adalah penyusunan instrumen. Pada tahap ini peneliti membuat instrumen soal analisis data dengan menyusun instrument pertanyaan-pertanyaan yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan analisis

data dalam kegiatan percobaan. Penyusunan pertanyaan-pertanyaan pada analisis data dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Penyusunan Indikator Analisis Data pada setiap Percobaan

No.	Indikator Analisis Data
1.	Ketepatan menyusun rangkaian alat percobaan
2.	Keterampilan pengamatan terhadap variabel percobaan
3.	Keterampilan dalam menghitung jarak antar muatan listrik
4.	Keterampilan dalam menghitung gaya coulomb dan potensial listrik

4.1.2.2 Penyusunan Draft

Draft disusun dengan mengurutkan kegiatan praktikum serta komponen-komponen yang disajikan dalam panduan praktikum, yakni sebagai berikut:

1. Sampul panduan praktikum
2. Kata pengantar
3. Daftar isi
4. Daftar tabel
5. Pendahuluan yang terdiri dari: Generator van de graaff bermotor, dan cara membersihkan generator van de graaff
6. Kegiatan praktikum yang terdiri dari subbab: tujuan praktikum, dasar teori, keselamatan kerja, alat dan bahan, prosedur percobaan, tabel pengamatan, hasil dan analisis pengamatan dan kesimpulan.
7. Lampiran yang terdiri dari: tata tertib praktikum.
8. Daftar Pustaka

4.1.2.3 Produksi Prototipe

Pada tahap produksi prototipe, peneliti membuat prototipe panduan praktikum sesuai dengan perencanaan dan desain pada tahap sebelumnya. Dalam produksi prototipe panduan praktikum ini, peneliti menggunakan aplikasi Microsoft Word dengan format kertas portrait dan ukuran kertas A4. Selain itu dalam produksi prototipe, peneliti melakukan pengembangan produk yang sesuai kaidah penulisan panduan praktikum. Hal tersebut bertujuan agar panduan praktikum yang dikembangkan sesuai dengan aturan ataupun kaidah yang berlaku. Setelah pengembangan prototipe selesai, produk akan di *upload* dalam google drive. Hal ini untuk memudahkan berbagi file produk panduan praktikum ke *expert review*.

4.1.3 Hasil Tahap Evaluasi

Hasil dari tahap perencanaan dan tahap pengembangan disebut prototipe 1 yang akan dilanjutkan dalam tahap evaluasi. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan evaluasi formatif Tessmer yang bertujuan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan panduan praktikum yang dikembangkan. Tahap evaluasi formatif Tessmer meliputi 5 tahapan, yaitu *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, *small group evaluation*, dan *field test*. Namun dalam penelitian ini dibatasi hingga tahap *small group*. Dikarenakan tujuan dalam penelitian ini terbatas, yaitu menghasilkan panduan praktikum yang valid dan praktis. Berdasarkan prosedur evaluasi formatif Tessmer, prototipe I akan dilakukan *self evaluation*, dilanjutkan dengan tahap *expert review* dan tahap *one-to-one evaluation*. Setelah produk dinyatakan valid dalam tahap *expert review* dan praktis dalam tahap *one to one evaluation*, maka prototipe I akan berubah menjadi prototipe II. Pada prototipe II akan dilanjutkan ke tahap *small group evaluation*. Hasil dari tahap-tahap tersebut dapat dilihat dalam penjabaran berikut.

4.1.3.1 Self Evaluation

Tahap *self evaluation* adalah tahap peneliti melakukan penilaian sendiri dan memeriksa kembali produk panduan praktikum yang telah dikembangkan. Dalam penelitian

ini, peneliti melakukan tahap *self evaluation* dengan bimbingan dosen pembimbing skripsi. Langkah ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kesalahan mendasar pada produk panduan praktikum. Hasil revisi pada tahap ini akan dilanjutkan pada tahap *expert review*.

4.1.3.2 Expert Review

Tahap *expert review* adalah tahap evaluasi yang bertujuan untuk melihat tingkat validasi panduan praktikum yang telah dikembangkan oleh peneliti. Tahap *expert review* dilakukan dengan melibatkan 3 ahli dalam bidang yang berbeda. Yaitu ahli dalam aspek isi, aspek bahasa dan aspek desain. *Expert review* dalam penelitian ini merupakan dosen Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. Adapun hasil evaluasi tahap *expert review* dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Penilaian Validator pada Tahap *Expert Review*

Validasi Aspek	Indikator Penilaian	Jumlah Pertanyaan	Jumlah Skor	Persentase (%)
	Kesesuaian judul praktikum	1	4,00	80%
	Kesesuaian tujuan praktikum	1	5,00	100%
	Kesesuaian materi	3	4,33	86,6%
	Kesesuaian langkah kerja	1	4,00	80%
	Kesesuaian data pengamatan	1	5,00	100%
Aspek Isi	Kesesuaian analisis data	1	4,00	80%
	Kesesuaian kesimpulan	1	4,00	80%
	Kelayakan sebagai kelengkapan perangkat pembelajaran	1	4,00	80%
	HVA aspek isi		4,29	85,80%
	Kriteria			Valid
	Kejelasan format panduan praktikum	4	5,00	100%

Aspek	Kesesuaian ilustrasi gambar dan foto	2	5,00	100%
Desain	Kesesuaian huruf dan penomoran	2	5,00	100%
	Kesesuaian desain tampilan	3	5,00	100%
	HVA aspek desain		5,00	100%
	Kriteria			Sangat valid
	Kejelasan kalimat dan informasi	5	5,00	100%
	Kesesuaian bahasa	3	4,00	80%
Aspek	Kesesuaian kata	1	4,00	80%
Bahasa	HVA aspek bahasa		4,33	86,67%
	Kriteria			Sangat valid
	HVA keseluruhan tahap <i>expert review</i>		4,54	90,80%
	Kriteria			Sangat valid

Berdasarkan data pada tabel 4,3, diperoleh nilai HVA (hasil validasi ahli) aspek materi atau isi sebesar 85,80% dengan kriteria valid, nilai hasil validasi ahli aspek desain panduan praktikum sebesar 100% dengan kriteria sangat valid, dan nilai hasil validasi ahli aspek bahasa sebesar 86,67% dengan kriteria sangat valid. Dapat dilihat bahwa hasil validasi ahli keseluruhan aspek dalam tahap *expert review* senilai 90,80% dan termasuk dalam kriteria sangat valid dan layak untuk diujicobakan. Selain penilaian produk, validator juga diminta untuk memberikan komentar dan saran terhadap panduan praktikum generator van de graaff yang dikembangkan peneliti. Komentar dan saran tersebut digunakan sebagai sumber perbaikan produk. Adapun komentar dan saran tahap *expert review* dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Komentar dan Saran *Expert Review*

Aspek Validasi	Komentar dan Saran	Keputusan Revisi
Aspek Isi	Ada jenis alat yang dipakai yaitu untuk menentukan jumlah muatan elektrometer, itu cara menggunakannya tidak dijelaskan sebaiknya setiap komponen alat yang dipakai dijelaskan cara kerjanya	Tidak dilakukan revisi Karena tidak menggunakan alat tersebut
Aspek Bahasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cover: identitas jangan double 2. Kata pengantar: satu paragraph jangan cuma satu kalimat dan rapikan bagian tanda tangan 3. Daftar Isi: rapikan penulisan (spasi paragraph) 4. Spasi paragraph gunakan spasi 1,5 5. Penulisan kata asing gunakan italic 6. Pada tabel gunakan spasi 1 7. Jangan gunakan nomor jika hanya 1 poin 8. Rapikan spasi keterangan pada gambar 9. Gunakan font besar pada awal kalimat keterangan gambar dan font kecil untuk huruf selanjutnya 	Revisi sesuai saran
Aspek Desain	Cari hubungan Q dengan I	Revisi sesuai saran

Dilihat pada tabel 4.4 masih ada komentar dan saran dari ketiga ahli tentang panduan praktikum yang telah dikembangkan. Merespon komentar dan saran tersebut, peneliti melakukan revisi produk berdasarkan komentar dan saran yang telah diberikan oleh para ahli.

4.1.3.3 *One-to-One Evaluation*

Tahap selanjutnya dari tahap evaluasi yaitu melakukan tahap *one to one evaluation*. *One to one evaluation* bertujuan untuk melihat tingkat kepraktisan panduan praktikum generator van de graaff yang telah dikembangkan. Tahap *one to one evaluation* dilakukan secara *offline* di laboratorium pendidikan fisika FKIP Universitas Sriwijaya dengan melibatkan 3 orang mahasiswa fisika. Ketiga mahasiswa tersebut memiliki tingkat kemampuan akademik yang berbeda, yaitu kemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah. Pada tahap ini mahasiswa diberikan panduan praktikum yang telah di kembangkan, kemudian mahasiswa melakukan percobaan sesuai panduan. Selanjutnya mahasiswa memberikan penilaian pada lembar angket mahasiswa yang telah di berikan. Hasil penilaian angket dari tanggapan mahasiswa dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Angket Tanggapan Mahasiswa pada Tahap *One-to-One Evaluation*

No.	Indikator	Mahasiswa			Rata-rata	Persentase	Kategori
		AK	MJS	ZQ			
1.	Kemudahan penggunaan panduan	4,00	3,57	3,86	3,81	76,2%	Praktis
2.	Kemenarikan sajian	4,83	4,17	4,00	4,33	86,6%	Sangat Praktis
3.	Keterkaitan materi	4,50	3,67	4,17	4,11	82,2%	Praktis
HOES pada tahap <i>One to One Evaluation</i>						81,67%	Praktis

Berdasarkan data yang ditampilkan tabel 4.5, diperoleh hasil angket tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan panduan praktikum generator van de graaff mata kuliah pendahuluan fisika inti dan pengajaran fisika sekolah pada tahap *one to one evaluation* sebesar 81,67%. Dari data tersebut dapat kita tarik kesimpulan bahwa penggunaan panduan praktikum generator van de graaff termasuk dalam kategori praktis. Selain melakukan penilaian, mahasiswa tahap *one to one evaluation* juga diminta untuk memberikan komentar dan saran, yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Komentar dan Saran Mahasiswa pada Tahap *One to One Evaluation*

No.	Mahasiswa	Komentar/saran	Tindak lanjut
1.	AK	1. Praktikum sangat menarik untuk dilakukan	Tidak perlu di revisi
		2. Ditambah keterangan bahwa praktikum lebih baik dilakukan pada tempat yang gelap untuk melihat loncatan listrik	Direvisi sesuai saran
2.	MJS	Praktikum sudah cukup baik	Tidak perlu di revisi
3.	ZQ	Panduan praktikum yang dikembangkan sudah baik dan dapat membantu mahasiswa dalam memahami Listrik Statis	Tidak perlu di revisi

4.1.3.4 *Small Group Evaluation*

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah tahap *small group evaluation*, yaitu tahap ujicoba hasil pengembangan produk panduan praktikum generator van de graaff pada mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah. *Small group evaluation* dilaksanakan di laboratorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya, dengan melibatkan 9 orang mahasiswa aktif Pendidikan Fisika. Pada tahap *small group evaluation* ini, peneliti meminta mahasiswa untuk mengisi angket tanggapan penggunaan panduan

praktikum generator van de graaff yang telah dikembangkan. Adapun hasil tanggapan mahasiswa dapat di lihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Angket Tanggapan Penggunaan Mahasiswa pada Tahap *Small Group Evaluation*

No	Indikator Pertanyaan	Jumlah Skor Mahasiswa									Total Skor
		AA	DJW	JW	MK	MFF	N	RK	RP	TA	
1.	Kemudahan penggunaan panduan	29	28	30	33	33	31	34	33	34	285
2.	Kemenarikan sajian	25	26	25	28	27	27	29	29	27	243
3.	Keterkaitan materi	25	24	26	25	29	28	30	27	28	242
Total skor raihan angket		79	78	81	86	89	86	93	89	89	770
Total skor maksimal angket											885
HOES tahap <i>small group evaluation</i>											87%
Kriteria											Sangat Praktis

Berdasarkan data tabel 4.7 diatas, didapat hasil angket tanggapan penggunaan panduan praktikum generator van de graaff mahasiswa pada tahap *small group evaluation* sebesar 87%. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil tanggapan tahap *small group evaluation* termasuk dalam kriteria sangat praktis. Selain penilaian berupa angka, peneliti juga memberikan ruang penyampaian komentar dan saran mahasiswa terhadap

pengembangan panduan praktikum yang telah dikembangkan. Adapun hasil tanggapan komentar dan saran mahasiswa dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Komentar dan saran Mahasiswa pada Tahap *Small Group Evaluation*

No.	Mahasiswa	Komentar/saran
1.	AA	Beberapa Gambar harus lebih disesuaikan, karena ada beberapa gambar terlihat seperti tempelan
2.	DJW	Modul praktikum sudah cukup bagus dan sudah cocok jika digunakan sebagai panduan praktikum.
3.	JW	Ilustrasi rangkaian listrik disajikan dengan jelas dan baik
4.	MK	Saran saya panduan modul yang sudah dibuat lebih diperjelas lagi agar lebih menarik
5.	MFF	Praktikum GVG sangat menarik, mudah dipahami dan tidak memakan waktu yang lama. Panduan praktikum sudah bagus namun ada beberapa kalimat yang typo, saran saya pada kalimat/kata mungkin bisa diperbaiki
6.	N	Menurut saya, Panduan praktikum Generator van de graaff gambarnya kurang menarik, serta pemilihan warna tulisan dengan tema kurang tepat sehingga tulisan dan gambar kurang jelas untuk dilihat, selebihnya sudah bagus
7.	RK	Komentar : Praktikum yang dilakukan bervariasi, tiap praktikum bisa didemonstrasikan dengan waktu yang singkat. Saran : Pada panduan praktikum kata/kalimat yang typo bisa diperbaiki supaya tidak menimbulkan miskonsepsi pembaca dan. Nilai/ketetapan yang sudah ada bisa dicantumkan di panduan untuk mempermudah pembaca.

8.	RP	<p>Penulisan prosedur percobaan sangat mudah dipahami sehingga mahasiswa kemungkinan besar dapat menjalankan praktikum secara mandiri dan runtun. Ilustrasi mudah dipahami namun tidak berwarna.</p> <p>Sedikit saran untuk penulis, ilustrasi bisa ditambahkan warna dan tampilan panduan praktikum menggunakan desain simple dan tune warna hangat</p>
9.	TA	<p>Panduan praktikum ini sudah sangat sesuai dn mudah dipahami apalagi saat praktikum menimbulkan hal-hal yang nyata sehingga sangat mudah dipahami selaras dengan panduannya.</p>

Pada tahap *small group evaluation* ini, berdasarkan saran mahasiswa tidak dilakukan perbaikan sehingga prototipe 2 berubah menjadi produk final berupa panduan praktikum generator van de graaff mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah.

4.2 Pembahasan

Bahan ajar adalah seperangkat materi pembelajaran baik yang tertulis maupun tidak tertulis yang digunakan mahasiswa untuk proses pembelajaran. Salah satu jenis bahan ajar yang sering digunakan mahasiswa, khususnya mahasiswa Fisika adalah panduan praktikum. Sehingga dilaksanakannya penelitian pengembangan panduan praktikum Generator Van de Graaff. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya yang diuji kevalidannya dan kepraktisannya. Penelitian dilakukan di labortorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya. Model yang digunakan dalam penelitian yaitu model pengembangan Rowntree yang terdiri dari 3 tahapan, yaitu: tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi. Tahap evaluasi menggunakan evaluasi formatif Tessmer, yaitu evaluasi yang terdiri drai 5 tahapan, yaitu: *self evaluation, expert review, One to One*

evaluation, small group evaluation dan *field test*. Pada penelitian hanya dilaksanakan sampai tahap *small group evaluation*, dikarenakan tujuan penelitian hanya untuk menghasilkan produk yang valid dan praktis. Adapun pembahasan setiap tahapan penelitian akan diuraikan dibawah ini.

4.2.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dalam penelitian terdiri dari 2 langkah. Yaitu yang pertama dilakukannya penyebaran angket analisis kebutuhan ke mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya. Dari hasil angket tersebut, setengah lebih mahasiswa menyatakan setuju untuk dilakukan pengembangan panduan praktikum Generator Van de Graaff mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah. Selanjutnya yaitu dilakukan penyusunan tujuan percobaan. tujuan percobaan ini disusun agar kegiatan praktikum terarah dan sesuai dengan apa yang diinginkan. Hal ini yang menjadi pendukung adanya penelitian pengembangan panduan praktikum. Panduan praktikum ini diharapkan dapat membantu dosen dan asisten laboratorium dalam menyampaikan materi Listrik Statis yang abstrak pada mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah.

4.2.2 Tahap Pengembangan

Tahap kedua dari penelitian ini yaitu tahap pengembangan. Dalam tahap pengembangan terdiri dari beberapa langkah, yaitu penyusunan instrument, penyusunan draft, dan produksi prototipe. Pada langkah pertama yaitu penyusunan instrumen dilakukan dengan menyusun instrument pertanyaan-pertanyaan yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan analisis data dalam kegiatan percobaan. Langkah selanjutnya yaitu penyusunan draft. Penyusunan draft dilakukan dengan membuat urutan komponen-komponen yang terdapat dalam panduan praktikum. Terdapat 7 komponen panduan praktikum yang disajikan dari cover hingga kesimpulan praktikum dan 5 kegiatan praktikum. Langkah terakhir dari tahap ini yaitu produksi prototipe, yang dilakukan di aplikasi Microsoft word. Dengan

menggunakan ukuran kertas A4, jenis kertas portrait, jenis font Time New Roman, ukuran font 12 dan dipercantik dengan menggunakan watermark yang telah diedit peneliti.

4.2.3 Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi adalah tahap terakhir dalam penelitian ini. Tahap evaluasi terbagi lagi menjadi 4 tahapan, yaitu: *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation* dan *small group evaluation*. Peneliti melakukan keempat tahapan ini di bulan maret 2022. Dengan melibatkan 3 *expert review* dari dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Sriwijaya, 3 mahasiswa pendidikan fisika pada tahap *one to one evaluation* dan 9 mahasiswa pada tahap *small group evaluation*.

Tahap pertama, yaitu *self evaluation* adalah penilaian yang dilakukan secara mandiri oleh peneliti. Dalam penelitian ini peneliti melakukan *self evaluation* dengan bimbingan dosen pembimbing skripsi. Tahap ini telah dilakukan dengan saran dari dosen pembimbing skripsi untuk menambahkan gambar pemasangan generator van de graaff yang benar pada bagian pendahuluan. Dari saran tersebut kemudian dilakukan perbaikan dan dilakukan tahap evaluasi selanjutnya.

Tahap kedua, yaitu *expert review* yaitu tahap untuk mengetahui validitas dari produk pengembangan panduan praktikum generator van de graaff yang telah dikembang oleh peneliti. Pada tahap *expert review* melibatkan 3 validator dari beberapa aspek, yaitu aspek isi, aspek media dan aspek bahasa. Indikator validitas setiap aspek dapat dilihat pada tabel 3.1, tentang kisi-kisi validitas ahli panduan praktikum. Validator mengisi lembar validasi secara *online* dan *offline* yang berbentuk skala likert. Hasil penilaian validasi panduan praktikum dari keseluruhan validator yaitu sebesar 90,80% sehingga dapat diambil kesimpulan termasuk dalam kategori sangat valid dan layak untk diuji cobakan. Dalam penelitian ini, validator tidak hanya memberikan penilaian berupa angka namun juga memberikan komentar dan saran terkait produk yang telah dikembangkan. Komentar dan

saran tersebut menjadi dasar untuk melakukan perbaikan dari panduan praktikum generator van de graaff yang dikembangkan.

Tahap ketiga, yaitu tahap *one to one evaluation*. Tahap *one to one evaluation* melibatkan 3 mahasiswa pendidikan fisika FKIP Universitas Sriwijaya. Dan tahap ini dilakukan di laboratorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya. Ketiga mahasiswa memiliki tingkat akademis yang berbeda, yaitu tingkatan tinggi, sedang dan rendah. Dalam tahap ini mahasiswa diberikan produk praktikum yang telah dikembangkan dan diminta untuk melakukan percobaan sesuai panduan tersebut. Selain itu mahasiswa diberikan angket tanggapan dengan beberapa pertanyaan terkait kepraktisan prototipe 1. Berdasarkan penilaian mahasiswa pada tahap ini didapatkan data persentase sebesar 81,67%, dan termasuk dalam kategori praktis. Selain penilaian angka tersebut mahasiswa juga memberikan komentar dan saran guna perbaikan produk.

Tahap terakhir dalam tahap *evaluation* ini yaitu melakukan tahap *small group evaluation*. Tahap *small group evaluation* adalah tahap uji coba dalam kelompok kecil. Hasil revisi pada tahap sebelumnya yaitu tahap *one to one evaluation* dihasilkan produk prototipe 2. Selanjutnya pada tahap *small group evaluation* ini mahasiswa diberikan panduan praktikum dari prototipe 2. Kemudian mahasiswa diminta melakukan percobaan sesuai panduan yang telah dikembangkan. Setelah itu, mahasiswa akan diberikan lembar angket tanggapan terkait penggunaan panduan praktikum. Angket tanggapan mahasiswa berbentuk skala likert dengan skor maksimal 5. Berdasarkan angket yang telah diisi mahasiswa didapat persentase Hasil Validasi Angket (HVA) mahasiswa sebesar 87%, yang ditarik kesimpulan panduan praktikum termasuk dalam kriteria sangat praktis.

4.3 Kelebihan dan Kekurangan Produk

Adapun kelebihan dan kekurangan panduan praktikum generator van de graaff pada mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk mahasiswa

Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya yang telah berhasil dikembangkan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

4.3.1 Kelebihan Produk

Kelebihan panduan praktikum generator van de graaff pada mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya yang dikembangkan peneliti adalah sebagai berikut: (1) panduan praktikum generator van de graaff dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah khususnya pada materi listrik statis, dan (2) panduan praktikum telah dilengkapi dengan kegiatan tabel pengamatan dan data analisis pengamatan, sehingga menambah kemampuan analisis mahasiswa

4.3.2 Kekurangan Produk

Kekurangan panduan praktikum generator van de graaff pada mata kuliah Pendahuluan Fisika Intin dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya yang dikembangkan yaitu fektivitas penggunaan panduan praktikum dalam pembelajaran belum bisa dilihat karena peneliti tidak melakukan ujicoba tahap *field test*.