

Pengembangan Panduan Praktikum Menggunakan Generator Van de Graff (GVG) Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika

by 06111281823050 Deni Sadly

Submission date: 01-Apr-2022 12:14PM (UTC+0700)

Submission ID: 1798618762

File name: sika_Sekolah_Untuk_Mahasiswa_Pendidikan_Fisika_-_Deni_Sadly.docx (683.46K)

Word count: 8722

Character count: 56446

**PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM GENERATOR VAN DE
GRAFF (GVG) MATA KULIAH PENDAHULUAN FISIKA INTI DAN
PENGAJARAN FISIKA SEKOLAH UNTUK MAHASISWA
PENDIDIKAN FISIKA**

SKRIPSI

Oleh

Deni Sadly

06111281823050

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TAHUN 2022

**PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM GENERATOR VAN DE GRAFF
(GVG) MATA KULIAH PENDAHULUAN FISIKA INTI DAN PENGAJARAN
FISIKA SEKOLAH UNTUK MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA**

SKRIPSI

Oleh :

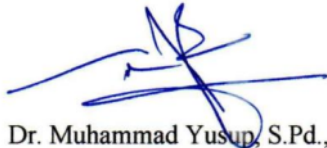
Deni Sadly

NIM : 06111281823050

Program Studi Pendidikan Fisika

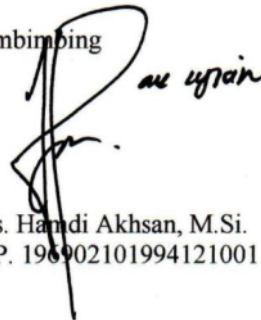
Disetujui untuk diajukan dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Mengetahui
Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika



Dr. Muhammad Yusup, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197805062002121006

Pembimbing



Drs. Handi Akhsan, M.Si.
NIP. 196902101994121001

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	4
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
5 BAB I	1
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
BAB II	11
2.1 Panduan Praktikum	11
2.1.1 Pengertian Panduan Praktikum	11
2.1.2 Sistematika dan Instrumen Penilaian Panduan Praktikum	11
2.1.3 Instrumen Penilaian Panduan Praktikum	13
2.1.4 Fungsi Panduan Praktikum	14
2.2 Generator Van de Graff	14
2.2.1 Alat Generator Van de Graff	14
2.2.2 Prinsip Kerja Generator Van de Graff	15
2.2.3 Keamanan Generator Van de Graff	16
2.3 Generator Van de Graaff dalam Fisika	16
2.3.1 Pendahuluan Fisika Inti	16
2.3.2 Pengajaran Fisika Sekolah	17
2.3.3 Analisis Generator Van de Graaff dalam Fisika	18
2.3.3.1 Listrik Statis	18
5 2.4 Penelitian Pengembangan	23
2.4.1 Pengertian Penelitian Pengembangan	23
2.4.2 Model Pengembangan Produk Rowntree	23
2.5 Evaluasi Formatif Tesmer	24

	6	
BAB III		Error! Bookmark not defined.
3.1 Metode Penelitian		Error! Bookmark not defined.
3.2 Waktu, Tempat dan Subjek Penelitian		Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian		Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Tahap Perencanaan		Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Tahap Pengembangan		Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Tahap Evaluasi		Error! Bookmark not defined.
3.4 Teknik Pengumpulan Data		Error! Bookmark not defined.
3.4.1 <i>Walkthourgh interview</i>		Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Angket		Error! Bookmark not defined.
3.5 Teknik Analisis Data		Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Analisis Data <i>Walkthrough</i>		Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Analisis Data Angket		Error! Bookmark not defined.
BAB IV		26
3 4.1 Hasil Penelitian		26
4.1.1 Hasil Tahap Perencanaan		26
4.1.1.1 Analisis Kebutuhan		26
4.1.1.2 Perumusan Tujuan Percobaan		27
4.1.2 Hasil Tahap Pengembangan		28
4.1.2.1 Penyusunan Instrumen		28
4.1.2.2 Penyusunan Draft		29
4.1.2.3 Produksi Prototipe		30
4.1.3 Hasil Tahap Evaluasi		30
4.1.3.1 <i>Self Evaluation</i>		30
4.1.3.2 <i>Expert Review</i>		31
4.1.3.3 <i>One-to-One Evaluation</i>		34
4.1.3.4 <i>Small Group Evaluation</i>		35
5 4.2 Pembahasan		38

4.2.1 Tahap Perencanaan.....	39
4.2.2 Tahap Pengembangan	39
4.2.3 Tahap Evaluasi	40
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Produk.....	41
4.3.1 Kelebihan Produk	42
4.3.2 Kekurangan Produk.....	42
BAB V	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN A	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN C.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli.....	30	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket untuk Mahasiswa	31	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3 Kategori Hasil Validasi Ahli (HVA).....	3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4 Kategori Hasil <i>One-to-One</i> dan <i>Small Group</i> (HEOS)		Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Perumusan Tujuan Percobaan		Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Penyusunan Indikator Analisis Data pada setiap Percobaan ..	37	Error! Bookmark not defined.
1 Tabel 4.3 Hasil Penilaian Validator pada Tahap <i>Expert Review</i>	3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Komentar dan Saran <i>Expert Review</i>	41	
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Angket Tanggapan Mahasiswa pada Tahap <i>One-to-One Evaluation</i>		Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Komentar dan Saran Mahasiswa pada Tahap <i>One to One Evaluation</i>	43	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Hasil Angket Tanggapan Penggunaan Mahasiswa pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	44	
Tabel 4.8 Komentar dan saran Mahasiswa pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i>		Error! Bookmark not defined.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu cabang keilmuan dari ilmu pengetahuan alam (IPA). Pada hakikatnya fisika terdiri dari proses, produk, dan sikap ilmiah. Selain itu dalam pembelajaran fisika selalu berkaitan dengan fenomena-fenomena alam. Menurut Yuanita (2015), memahami fisika tidak cukup diperoleh sekedar membaca atau mendengarkan penjelasan saja, melainkan diperlukan suatu kegiatan yang melibatkan fenomena kehidupan sehari-hari melalui proses observasi.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, mahasiswa dituntut memiliki kemampuan berpikir kritis, untuk memudahkan dalam memahami observasi pada fenomena-fenomena alam, diperlukannya praktikum/eksperimen (L. Kurniawati, 2015). Dengan praktikum melalui pengamatan langsung dari suatu proses sains, bermanfaat untuk melatih keterampilan berpikir ilmiah, dapat mengembangkan dan menanamkan sikap ilmiah, serta dapat memecahkan dan menemukan masalah baru melalui metode ilmiah. Selain itu kelebihan dari melaksanakan praktikum yaitu mampu mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi tentang sains dan teknologi, mampu menumbuhkan sikap ilmiah peserta didik atau mahasiswa seperti bersikap jujur, bekerjasama, kritis, terbuka, dan bertoleransi, memberikan pengalaman belajar dengan mengalami atau mengamati sendiri suatu proses atau fenomena, mampu memperkaya pengalaman dengan hal-hal yang bersifat objektif dan realistis, dan hasil eksperimen akan dipahami lebih lama dan terjadi proses internalisasi (Rahayu & Eliyarti, 2019).

Menurut Ariska & Kholida (2018) salah satu komponen penunjang yang sangat penting untuk melaksanakan praktikum ialah panduan praktikum. Panduan praktikum berfungsi sebagai petunjuk atau dasar-dasar dalam melakukan praktikum agar dapat bekerja secara kontinu dan terarah. Panduan praktikum juga digunakan sebagai panduan

tahap-tahap kerja praktikum yang akan dilakukan. Laboratorium adalah sarana penunjang untuk melakukan eksperimen atau praktikum, agar laboratorium tersebut bisa berjalan dengan baik, diperlukan fasilitas ruangan, alat laboratorium, tempat penyimpanan alat-alat laboratorium, administrasi dan pengelolaan laboratorium, serta kegiatan pemeliharaan yang baik (Sarjono, 2018).

Laboratorium Program Studi Pendidikan Fisika merupakan laboratorium yang menjadi sarana mahasiswa Pendidikan Fisika dalam melaksanakan kegiatan praktikum ataupun keperluan bereksperimen. Terdapat berbagai alat penunjang yang memungkinkan mahasiswa untuk meneliti atau melakukan eksperimen di laboratorium tersebut. Di laboratorium Pendidikan fisika penggunaan alat laboratorium hanya pada mata kuliah Praktikum fisika dasar, praktikum mekanika, elektronika dasar, dan elektronika digital. Sedangkan beberapa alat laboratorium bisa digunakan untuk menunjang proses pembelajaran pada mata kuliah lainnya.

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) adalah dokumen program pembelajaran yang dirancang untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan sesuai capaian pembelajaran lulusan (CPL). RPS berfungsi sebagai acuan bagi dosen dalam pelaksanaan proses perkuliahan (Afrahmiryano, 2018). Pada RPS mata kuliah pendahuluan fisika inti terdapat beberapa materi yang mengajarkan konsep fisika khususnya tentang listrik statis di antara materi tersebut yaitu tentang struktur dan sifat-sifat inti atom, tentang momentum angular intrinsik, varitas, momen magnetik inti, kemudian pada mata kuliah pengajaran fisika sekolah terdapat materi tentang listrik. Pada pembelajaran tersebut belum adanya proses praktikum didalamnya. Tentunya agar konsep-konsep materi tersebut supaya lebih mudah dipahami oleh mahasiswa diperlukan adanya eksperimen/praktikum yang mendukung. Sehingga bukan hanya sekedar konsep secara teori yang diketahui mahasiswa tetapi juga dapat mengembangkan pengetahuan ilmiah dengan melakukan serangkaian proses pengamatan dalam kegiatan praktikum.

Senada dengan materi pada kedua mata kuliah tersebut dengan pentingnya praktikum, agar materi yang diajarkan bukan hanya melalui proses dibaca dan dari penjelasan, agar lebih baik terdapat proses pengetahuan ilmiah. Sehingga diperlukan adanya praktikum/eksperimen. Pada laboratorium Pendidikan Fisika terdapat alat yang bisa menjelaskan atau alat yang bisa digunakan untuk keperluan eksperimen pada materi listrik statis yaitu Generator Van de Graff (GVG).

Generator Van de Graff (GVG) merupakan alat yang dapat menghasilkan muatan listrik statis dalam jumlah yang sangat besar melalui proses gesekan. Generator ini dibuat oleh Robert Jemison Van de Graff pada tahun 1901-1967. Generator Van de Graff dapat mendemonstrasikan fenomena muatan listrik berupa sifat-sifat muatan listrik dan Hukum Coulomb (Sholehuddin, 2020). Generator Van de Graff yang ada di laboratorium Pendidikan fisika, belum pernah digunakan apalagi untuk kegiatan praktikum, bahkan banyak dari mahasiswa Pendidikan Fisika tidak tahu tentang alat tersebut. Selain belum dilakukan praktikum pada mata kuliah yang terkait juga belum adanya panduan praktikum penggunaan untuk alat Generator Van de Graff. Sehingga belum adanya panduan praktikum penggunaan alat ini juga membuat alat ini masih awam untuk digunakan mahasiswa pendidikan fisika. Sebagai alat laboratorium yang cukup berbahaya, tentunya penggunaan alat ini memiliki standarisasi pemakaiannya sendiri. Paparan elektromagnet yang dihasilkan oleh Generator Van de Graff (GVG) kuat medan listrik dengan satuan V/m dan kuat medan magnet dengan satuan A/m mengeluarkan paparan elektromagnet dengan cukup besar pada jarak dekat yaitu pada jarak peragaan antara jarak lucutan hingga menyentuhnya. Bahaya terbesar bisa terjadi luka bakar dan rasa sengatan (Gumilang & Prabowo, 2020).

Selain hal tersebut, peneliti juga melakukan analisis kebutuhan pada mahasiswa Pendidikan Fisika. 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 Generator Van de Graaff untuk materi Listrik Statis dalam mata kuliah Pengajaran Fisika Sekolah dan Pendahuluan Fisika Inti.

Berdasarkan hal-hal tersebut peneliti akan mengembangkan panduan praktikum penggunaan alat Generator Van de Graaff (GVG) yang layak dan valid sehingga bisa dipakai dalam melakukan praktikum pada materi listrik statis yang bisa digunakan pada mata kuliah pendahuluan fisika inti dan pengajaran fisika sekolah di program studi Pendidikan fisika FKIP Universitas Sriwijaya. Oleh karena itu judul untuk penelitian ini adalah **“Pengembangan Panduan Praktikum Menggunakan Generator Van de Graaff (GVG) Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika”**

3 **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengembangkan panduan praktikum menggunakan Generator Van de Graaff (GVG) Pada Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah **3** Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika yang valid.

2. Bagaimana mengembangkan panduan praktikum menggunakan Generator Van de Graff (GVG) Pada Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP yang praktis.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menghasilkan panduan praktikum menggunakan Generator Van de Graff (GVG) Pada Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika yang valid.
2. Untuk menghasilkan panduan praktikum menggunakan Generator Van de Graff (GVG) Pada Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika yang praktis.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain :

1. Peneliti
Hasil pengembangan panduan praktikum ini diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan memberikan bekal keterampilan dalam pengembangan panduan praktikum yang valid dan praktis
2. Bagi Dosen Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah
Hasil pengembangan panduan praktikum ini diharapkan dapat digunakan untuk membantu dosen dalam mengajar di program studi pendidikan fisika.
3. Bagi Program Studi Pendidikan Fisika
Hasil pengembangan panduan praktikum ini diharapkan mampu menyediakan panduan praktikum yang efektif dapat menjadi bahan masukan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran agar tercapai tujuan yang diharapkan.

4. Bagi Mahasiswa

Hasil pengembangan panduan praktikum ini diharapkan dapat digunakan untuk membantu mahasiswa dalam melakukan praktikum Generator Van de Graff (GVG), serta memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam memahami materi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Panduan Praktikum

2.1.1 Pengertian Panduan Praktikum

Salah satu metode pembelajaran yang membagikan keahlian lebih kepada mahasiswa yakni dengan menggunakan eksperimen atau praktikum di laboratorium. Menurut Ismawati (2018) mahasiswa mendapatkan pengalaman bereksperimen di laboratorium melalui interaksi dengan alat-alat dan bahan. Kegiatan praktikum mahasiswa terlibat langsung mulai dari menentukan tujuan belajar, mempersiapkan bahan, prosedur praktek, melakukan secara mandiri, menentukan hasil, mendokumentasikan, menelaah, dan menghasilkan kesimpulan. Dalam melaksanakan aktivitas eksperimen atau praktikum di laboratorium dibutuhkan suatu panduan dengan kelengkapan seperti tujuan praktikum, lembar pengamatan, prosedur praktikum, alat dan bahan, lembar observasi atau hasil pengamatan kegiatan praktikum.

Dalam pelaksanaan aktivitas praktikum mahasiswa dibutuhkan adanya panduan praktikum. Panduan praktikum yang baik memiliki komponen judul, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel pengamatan, pertanyaan, kesimpulan dan tugas. Eksperimen adalah kegiatan menyelidiki hipotesis dengan memanipulasi variabel (Darmaji dkk., 2019). Kegiatan tersebut dapat meningkatkan minat belajar, mampu menunjukkan fakta-fakta dalam kebenaran teori, mampu membuktikan konsep-konsep yang telah dipelajari mahasiswa. Hal tersebut membuat mahasiswa lebih bermakna dalam memahami teori dan konsep dalam proses pengamatan.

2.1.2 Sistematika dan Instrumen Penilaian Panduan Praktikum

Penulisan buku panduan praktikum harus memenuhi standar kaidah dalam penulisan. Agar bisa digunakan dengan baik oleh siswa atau mahasiswa buku panduan tersebut memiliki kompetensi dasar, indikator pencapaian, dan tujuan praktikum. Berdasarkan tersebut berikut kaidah-kaidah penulisan buku panduan praktikum :

1. Cover

2. Kata Pengantar

Berisi salam dan puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya atas penyelesaian buku panduan praktikum tersebut. Menjelaskan permasalahan yang akan dipecahkan pada saat praktikum. Uraian singkat tentang bahan pelajaran berupa landasan dari konsep ilmu pengetahuan alam yang mencakup dalam kegiatan atau praktikum serta informasi khusus dalam materi praktikum (Rofifah, 2020).

3. Daftar Isi

Berisi Sub Bab dari Kegiatan Praktikum

4. Daftar Gambar

Berisi daftar-daftar gambar pada panduan

5. Tujuan

Pada tujuan praktikum dibuat dengan disesuaikan sesuai kompetensi yang telah ditetapkan berdasarkan materi pembelajaran. Tujuan praktikum dirumuskan sesuai dengan materi pembelajaran serta indikator pencapaian keberhasilan oleh mahasiswa. Selain itu tujuan berkaitan dengan permasalahan yang diungkapkan pada pengantar atau petunjuk kerja mahasiswa.

6. Dasar Teori

Dasar teori berisi materi dasar atau materi yang bersangkutan terhadap praktikum, guna landasan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum. Bagian besar teori pada buku panduan praktikum cukup dituliskan teori singkat akan tetapi dapat membantu mahasiswa agar berpikir kritis dan bisa menganalisis fenomena yang terjadi saat praktikum. Tujuan dari adanya dasar teori adalah memberikan petunjuk atau arahan unit kompetensi yang harus dicapai sesuai dengan prinsip dasar praktikum.

7. Alat dan Bahan

Semua alat dan bahan yang dimanfaatkan dalam proses praktikum dijelaskan pada bagian ini baik alat utama maupun alat pendukung. Alat yang digunakan dilampirkan pada spesifikasi alat, dan notasi bahan sesuai dengan spesifikasi laboratorium Pendidikan Fisika.

8. Prosedur atau Langkah Kegiatan

Salah satu keterampilan yang diperoleh mahasiswa melalui praktikum adalah mahasiswa dapat memahami alur kerja, menulis alur kerja menggunakan referensi standar seperti SNI, AOAC, standar lain yang berlaku umum untuk melakukan pekerjaan atau proses yang benar. Pada prosedur kerja tersebut ditulis poin demi poin dengan pernyataan yang tidak ditulis sebagai paragraph. Prosedur kerja harus diharapkan sesuai dengan kompetensi dan dipahami dengan baik, termasuk aspek teknik laboratorium dan keselamatan kerja.

9. Analisis data

Hasil praktikum setelah melaksanakan kegiatan praktikum

10. Daftar Pustaka

Setiap bagian menyertakan kutipan atas dasar teori penulisan, kemudian kutipan dimasukkan dalam daftar Pustaka. Referensi yang digunakan kemudian dicantumkan harus mengikuti format aturan yang sudah ada di Universitas Sriwijaya (Tim Penyusun, 2016).

2.1.3 Instrumen Penilaian Panduan Praktikum

Penilaian kinerja merupakan penilaian dimana pelaksanaannya melibatkan mahasiswa dalam suatu kegiatan, untuk menuntun agar menunjukkan kemampuan baik berupa proses maupun produk. Penilaian kinerja difokuskan dua aspek penilaian yaitu kinerja proses dan kinerja produk (Budhiwaluyo et al., 2016). Penilaian kinerja praktikum adalah penilaian terhadap aspek keterampilan peserta didik atau mahasiswa yang dilaksanakan pada tahap eksperimen yaitu praktikan melakukan percobaan dengan mengacu

pada lembar observasi hasil kerja praktikan berupa tabel percobaan. Untuk menilai kemampuan peserta didik atau mahasiswa dalam melakukan kinerja praktikum di laboratorium dengan format penilaian yang mencakup dan sesuai dengan tuntutan kurikulum seperti mempersiapkan alat ukur, memasang atau merangkai alat, membaca hasil pengukuran, menuliskan data, menganalisis data, Menyusun laporan (Ihsany, 2017).

2.1.4 Fungsi Panduan Praktikum

Buku petunjuk praktikum adalah sebuah buku yang disusun agar pelaksanaan praktikum lebih mudah dipahami, agar memperlancar dan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai rujukan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Adapun fungsi dari panduan praktikum menurut Arifah, (2014) ialah:

- a. Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran dosen
- b. Membuat mahasiswa menjadi aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna.
- c. Membuat mahasiswa menjadi berpikir kritis dan keterampilan olah tangan
- d. Agar memudahkan pendidik atau dosen dalam melaksanakan pengajaran di laboratorium.

2.2 Generator Van de Graff

2.2.1 Alat Generator Van de Graff

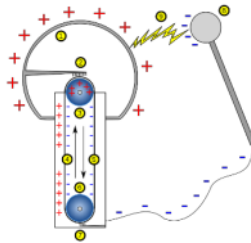
Generator Van de Graff adalah suatu alat yang dapat menciptakan muatan listrik statis dalam total besar dengan melewati proses gesekan. Alat Generator Van de Graaff dikembangkan pada tahun 1931 oleh fisikawan Amerika Robert Vande Graaff. Generator Van de Graaff (GVG) dapat dimanfaatkan sebagai mesin pembangkit listrik yang digunakan untuk penelitian di laboratorium (Sutami, 2010). Dalam sejarah kemunculannya Generator Van de Graff yang asli, terdiri atas : dua ujung runcing di bagian atas dan bawah, silinder logam bawah, silinder polietilen ditempatkan di bagian atas, sebuah sabuk karet yang menghubungkan dua silinder, dan pemandu gelombang bulat (kopling). Contoh generator van de graaff di Indonesia dapat dilihat di Pusat Peragaan Sains dan Teknologi Taman Mini Indonesia Indah. Bentuk dasar “Generator Van de Graaff” ditunjukkan dibawah ini:



Gambar 2.1 Generator Van de Graff

Sumber : Puduk Scientific

2.2.2 Prinsip Kerja Generator Van de Graff



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Generator Van de Graff

Sumber : edel.staf.unja.ac.id

Sebagai aturan umum, generator Van de Graaff menghasilkan muatan listrik dengan menggosok sesuai dengan metode gesekan. Metode gesekan ini terjadi antara karet gelang dan silinder logam bawah, menciptakan muatan negatif pada karet gelang. Gesekan antara karet gelang dan silinder polietilen atas menghasilkan listrik positif di karet gelang. Saat karet gelang bergerak ke atas, muatan negatif bergerak dari ujung runcing ke puncak kubah. Akibatnya, elektron tersebar dan menempati seluruh permukaan kubah. Tidak ada elektron di kubah bagian dalam. Gerakan ke bawah dari sabuk karet bermuatan positif. Muatan positif

dari karet gelang mengalir dari ujung yang tajam ke tanah dan dinetralkan. Dia menggunakan motor listrik untuk memutar silinder logam bawah, menggerakkan sabuk karet secara terus-menerus, menyebabkan muatan negatif mengalir ke kubah dan menghasilkan muatan besar di kubah generator Van de Graaff (Sholehuddin, 2020).

2.2.3 Keamanan Generator Van de Graff

Dalam menggunakan perangkat Generator Van de Graff, ada beberapa langkah keamanan yang harus dilakukan dan diperhatikan dalam menggunakan Generator Van de Graff di dalam melakukan praktikum. Dimana peserta didik atau mahasiswa harus dalam pengawasan ahli, orang dengan tambahan alat pacu jantung tidak boleh mengoperasikan Generator Van de Graff atau bersentuhan dengan alat tersebut, jauhkan sekitar 90 cm dari kegiatan perkumpulan saat di isi daya, dan perlu diperhatikan intensitas penuh, bunga api putih-panas bisa melompat sejauh 38 cm, keadaan kurang intens, bunga api merah-ungu bisa melompat 50-76 NS (Martins & Pinto, 2009).

2.3 Generator Van de Graaff dalam Fisika

2.3.1 Pendahuluan Fisika Inti

Pendahuluan Fisika Inti adalah salah satu mata kuliah wajib yang membekali pengetahuan lanjutan dari materi Fisika Modern yang kajiannya berfokus pada materi inti atom. Catatan kuliah menjadi dasar bagi perkuliahan fisika selanjutnya, yang memungkinkan mahasiswa memperoleh pengetahuan inti atom dan mengembangkan serta menerapkannya sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk mencapai kemampuan ini, materi pelajaran terdiri dari struktur dan sifat inti atom, model inti atom, jenis peluruhan dan peluruhan inti radioaktif, interaksi bahan inti atom dengan materi. Perkuliahan ini tersedia untuk mahasiswa yang telah menghadiri kuliah dalam fisika modern. Proses perkuliahan meliputi kegiatan seperti penjelasan instruktur, penulisan risalah dan presentasi, serta kuliah lapangan (mendapatkan informasi langsung tentang reaktor nuklir Batan), diskusi kelompok dan kelas. Model perkuliahannya yaitu model kooperatif *group*

Investigation dengan strategi *question student have*. Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran, tugas-tugas, kuis, UTS, dan UAS. Dengan RPS mata kuliah terlampir.

Materi tersusun dari partikel-partikel materi. Partikel materi yang terkecil dan tidak dapat dibagi lagi disebut atom. Dengan perkembangan ilmiah lebih lanjut, atom masih dapat dibagi lagi. Semua atom terdiri dari inti dan elektron. Nukleus terdiri dari proton dan neutron. Sementara itu, elektron bergerak mengitari nukleus di sepanjang jalan dan mempertahankan daya tarik nukleus. Partikel bermuatan negatif disebut elektron. Partikel bermuatan positif disebut proton. Massa proton dan elektron lebih besar dari massa elektron.

Gaya ikat inti terhadap elektron bervariasi antara bahan satu dengan lain. Untuk beberapa alasan, elektron dapat melarikan diri dari orbit dan pindah ke atom lain. Pergerakan elektron tersebut menyebabkan perubahan muatan suatu atom. Berdasarkan ini, atom dibagi menjadi tiga kelompok: bermuatan negatif, bermuatan positif, dan netral. Atom dikatakan bermuatan negatif jika kelebihan elektron, sedangkan atom dikatakan bermuatan positif, jika kekurangan elektron. Adapun, yang dikatakan atom netral jika jumlah muatan positifnya sama dengan jumlah muatan negatifnya.

2.3.2 Pengajaran Fisika Sekolah

Mata kuliah Pengajaran Fisika Sekolah merupakan kelanjutan dari mata kuliah kajian fisika sekolah, diberikan pada semester VI. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan menguasai model-model dan metode dalam membelajarkan materi fisika kepada siswa atau mahasiswa. Selain itu mahasiswa juga menguasai struktur dan materi pembelajaran fisika di sekolah secara komprehensif, mantap dan mendalam, relevan dengan tuntutan kompetensi yang terdapat dalam standar nasional pendidikan. Dalam perkuliahan ini dibahas deskripsi beberapa model dan metode yang dapat diterapkan pada pembelajaran fisika antara lain :

Model *discovery learning*, *direct instruction* (DI), *Problem Based Instruction* (PBI), *Jigsaw*, sebagai contoh dapat diterapkan antara lain pada materi : Penjumlahan vektor, GLB

dan GLBB, pesawat sederhana, kerapatan zat, hukum Archimedes, Kesetimbangan benda tegar, gerak jatuh bebas, hukum newton, tumbukan, cermin dan lensa, gelombang pada tali, listrik dan magnet, gerak rotasi, momen inersia, titik berat, getaran dll. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dan kontekstual dengan metoda eksperimen (*virtual lab*), diskusi, tanya jawab, pembelajaran sebaya. Perkuliahan dilengkapi dengan penggunaan *elearning*, zoom dll. Penugasan mahasiswa dievaluasi komponen kognitif, psikomotorik, sikap, pembelajaran sebaya, UTS, dan UAS, selain itu juga dievaluasi tugas rumah.

Dalam proses perkuliahan melatih kemampuan dan keterampilan mahasiswa mempersiapkan dan menyampaikan pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis riset dengan metode pemberian tugas terbimbing, melakukan eksperimen dan melakukan pembelajaran teman sebaya. Hal ini senada dengan materi yang bisa dilakukan eksperimen pada Generator Van de Graaff, RPS mata kuliah Pengajaran Fisika Sekolah terlampir.

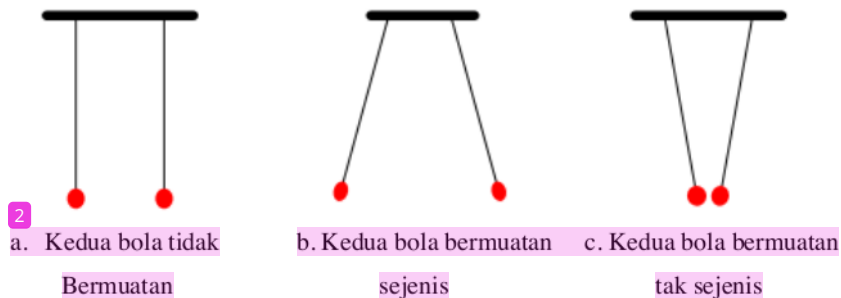
2.3.3 Analisis Generator Van de Graaff dalam Fisika

2.3.3.1 Listrik Statis

Listrik statis adalah listrik dengan keadaan diam untuk sementara pada suatu benda. Benda dapat diberi muatan yaitu muatan listrik statis dengan cara menggosokkan kepada benda lain. Muatan listrik suatu benda terjadi karena susunan dalam jumlah tertentu. Sesuai dengan teori beberapa ahli yaitu teori atom Thomson, Rutherford, dan Bohr (Kertiasih, 2012).

a. Muatan Listrik

Orang fisika pertama asal Prancis yang menjelaskan tentang kelistrikan secara ilmiah adalah Charles Agustin Coulomb. Ia melakukan percobaan dengan menggantungkan dua bola ringan dengan seutas benang sutra (gambar 2.1.a)



Gambar 2.3 Percobaan Tentang Kelistrikan (Kertiasih, 2012)

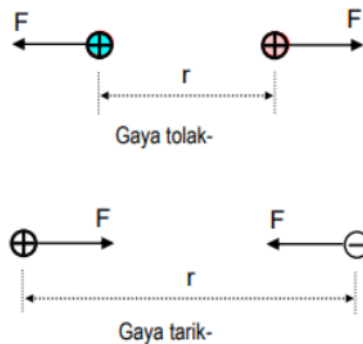
Berikutnya sebatang karet digosokkan dengan bulu, kemudian di dekatkan dengan dua buah bola kecil ringan digantungkan pada tali. Apa yang terjadi? Kedua bola tersebut akan tolak-menolak (gambar 2.1.b). Pada gambar 2.1.c bola-bola tersebut bisa saling tarik-menarik apabila sebatang karet yang telah digosokkan dengan bulu dan didekatkan pada salah satu bola dengan bola lain yang didekati oleh gelas setelah digosokkan dengan kain sutra

Dari penjelasan di atas dapat diterangkan dengan mudah menggunakan konsep muatan listrik yaitu muatan yang ditolak oleh gelas yang digosok dengan menggunakan kain sutra disebut dengan muatan positif, sedangkan yang ditolak oleh karet disebut muatan negatif (Kertiasih, 2012).

b. Hukum Coulomb

Di jelaskan di atas muatan listrik sejenis akan terjadi gaya tolak-menolak, sedangkan gaya tarik-menarik terjadi antara muatan listrik yang tidak sejenis. Gaya listrik antara kedua muatan tersebut adalah gaya aksi-reaksi, dimana sama besar dan berlawanan arah.

Hukum Coulomb merupakan ¹¹ besar gaya tarik-menarik atau tolak-menolak antara dua muatan listrik statis, adalah sebanding dengan hasil kali kedua muatan dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara muatan tersebut.



Gambar 2.4 Gaya Listrik.

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

Dengan :

q = muatan listrik, satuan coulomb (C)

r = jarak, satuan (m)

F = gaya, satuan (N)

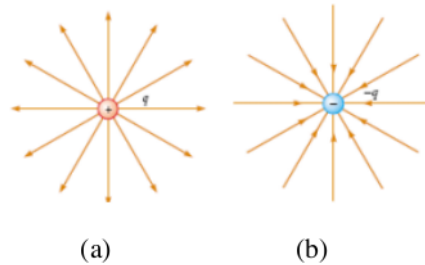
k = suatu konstanta dengan besar $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

c. Medan Listrik

Jika dalam suatu muatan listrik dimisalkan dengan Q berada pada suatu titik, maka dari hukum coulomb diatas muatan lain disekeliling muatan mengalami gaya listrik. Jadi pada setiap titik di sekeliling muatan terdapat medan listrik, sehingga sumber medan listrik adalah muatan listrik.

Garis-garis khayal yang dinamakan garis-garis medan (garis-garis gaya) dapat digambarkan sebagai medan listrik. Garis-garis medan listrik tidak pernah saling berpotongan, menjauhi muatan positif dan menuju muatan negatif. Apabila garis

gaya makin rapat berarti medan listriknya semakin kuat. Sedangkan jika garis gaya lebih renggang maka medan listrik lebih lemah.



Gambar 2.5 Arah Medan Listrik (Endarko et al., 2008)

Pada gambar 2.3.a merupakan ilustrasi arah medan listrik dengan sumber medan listrik bermuatan positif, kemudian gambar 2.3.b merupakan ilustrasi arah medan listrik dengan sumber medan bermuatan negatif.

d. **Kuat Medan Listrik**

Dalam menentukan kuat medan listrik pada suatu titik, pada titik tersebut ditempatkan muatan pengetes q' dengan tidak mempengaruhi muatan sumber/muatan penyebab medan listrik.

Kuat medan listrik dalam suatu bahan elektrik adalah.

$$E = \frac{k q}{K r^2}$$

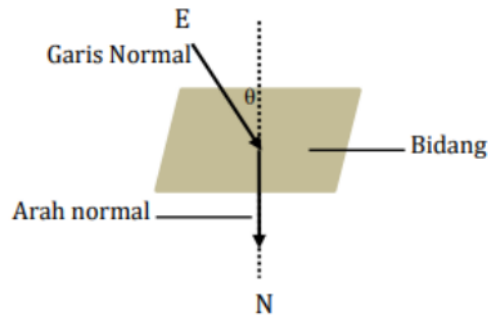
Dengan :

E = Kuat medan listrik, N/C

e. **Hukum Gauss**

Garis khayal medan listrik merupakan visualisasi medan listrik. Garis-garis dari medan listrik merupakan garis bersambungan yang selalu mengarah menuju massa sebagai sumber medan listrik. Sehingga medan listrik akan semakin kuat jika semakin banyak garis-garis medan listrik. Hukum Gauss adalah hukum yang

menjelaskan tentang jumlah garis-garis gaya listrik yang menembus suatu permukaan tertutup, sama dengan jumlah muatan listrik yang dilingkupi oleh permukaan tertutup dibagi dengan permitivitas udara ϵ_0 .



Gambar 2.6 Visualisasi Medan Listrik (Anissa, 2020)

Secara sistematis, Hukum Gauss dirumuskan sebagai berikut.

$$\phi = EA \cos \theta = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0}$$

Dengan :

A = Luas Permukaan Tertutup (M^2)

ϕ = Fluks Listrik (Wb/Weber)

θ = Sudut antara E dan arah normal

E = Medan Listrik (Nm^2/C^2)

ϵ_0 = Permittivitas Udara

f. Potensial dan Energi Potensial

Besaran skalar yang dapat dihitung dari kuat medan listrik dengan operator pengintegralan adalah potensial listrik. Dalam menghitung potensial disuatu titik harus memiliki perbandingan besar potensial listrik pada suatu titik pangkal tertentu.

Potensial listrik di titik A, yang berada dalam medan magnet E dan berjarak r dari muatan q sebagai sumber medan listrik potensial dinyatakan sebagai berikut :

$$V_a = k \frac{q}{r} \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 1.1}$$

Persamaan 1.1 adalah harga negatif dari integral garis kuat medan listrik dari tak berhingga ke titik tersebut atau disebut potensial suatu titik (Endarko et al., 2008).

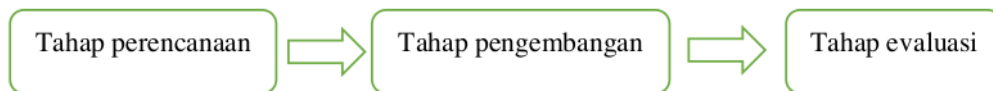
2.4 Penelitian Pengembangan

2.4.1 Pengertian Penelitian Pengembangan

Menurut Sugiyono (dalam Sutarti & Irawan, 2017) penelitian pengembangan atau Research and Development (R & D) adalah suatu metode penelitian yang memiliki tujuan untuk mengembangkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut, serta tidak untuk menguji suatu teori. Sedangkan tujuan dari penelitian pengembangan itu sendiri disampaikan oleh Munawaroh (2016) yaitu untuk menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat dipertanggungjawabkan.

2.4.2 Model Pengembangan Produk Rowntree

Model pengembangan Rowntree merupakan model pengembangan yang dirancang dengan tujuan akhir untuk mendapatkan/menghasilkan produk tertentu (Siang, 2017). Prawirdilaga (2008) mengatakan bahwa menggunakan model pengembangan rowntree memiliki 3 tahap yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi. Ketiga langkah tersebut dapat dijelaskan pada Gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.7 Tahap-tahap Model Pengembangan Produk Rowntree

(Prawirdilaga, 2008)

Tahap perencanaan merupakan tahap analisis kebutuhan mahasiswa dan perumusan tujuan percobaan. Tahap pengembangan adalah tahap penyusunan instrumen, penyusunan draft, dan produksi prototipe suatu produk yang akan digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Tahap evaluasi adalah tahap pengujian prototipe produk dan perbaikan berdasarkan umpan balik yang diterima sebelumnya.

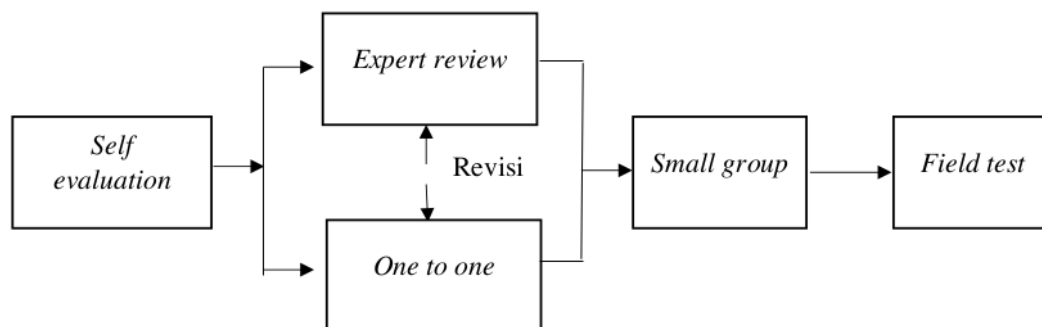
Modell Rowntreee tentunya memiliki kelebihan dan kekurangannya. Adapun kelebihan dari model Rowntreee adalah kejelasan pelaksanaan seluruh kegiatan desain pembelajaran, terkonsentrasikan pada produksi bahan ajar tertentu sehingga mudah diikuti setiap langkahnya, dan cara kerjanya relatif sederhana, tanpa melibatkan sistem. Kelemahan dari model Rowntree adalah tidak adanya penjelasan secara langsung tentang pelaksanaan kegiatan, bahkan tidak menjelaskan bagaimana proses kegiatan terjadi (Prawirdilaga, 2008).

Model Rowntree tentu memiliki pro dan kontra. Keunggulan model Rowntree adalah kejelasan dalam pelaksanaan semua kegiatan desain pembelajaran, fokus pada produksi bahan ajar tertentu sehingga setiap langkah mudah diikuti dan relatif sederhana dalam pengoperasiannya. Sederhana, tidak terkait dengan sistem. Kelemahan model Rowntree adalah tidak memiliki penjelasan langsung tentang bagaimana aktivitas dilakukan, atau bahkan bagaimana proses berlangsung (Prawirdilaga, 2008).

2.5 Evaluasi Formatif Tesmer

Pada tahap evaluasi, peneliti menggunakan penilaian formatif Tesser. Penilaian formatif adalah penilaian yang mengungkap kekuatan dan kelemahan pembelajaran yang berlangsung secara bertahap dan meningkatkan keefektifan dan daya tarik pembelajaran. Tahapan penilaian ini meliputi: *self evaluation, expert review, one-to-one evaluation, small group evaluation, and field test* (Tesser, 1998).

Tahap evaluasi model pengembangan Rowntree pada hakikatnya bersifat sumatif, dengan tujuan untuk memvalidasi keefektifan produk yang dikembangkan. Oleh karena itu, jika hasil evaluasi menunjukkan bahwa produk tersebut belum terbukti efektif, maka penelitian dan pengembangan harus dimulai kembali dari awal dengan memperkenalkan desain baru. Model pengembangan Rowntree dapat dikombinasikan dengan proses evaluasi Tessmer. Dalam penilaian Tessmer, produk yang dikembangkan tidak akan diuji langsung di lapangan untuk mengetahui keefektifannya, tetapi melalui beberapa tahapan untuk mengetahui validitas dan efektivitasnya, kepraktisan produk. Tahapan proses evaluasi menurut Tessmer (1993) adalah *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, *small group evaluation*, dan *field test*. Secara umum urutan evaluasi formasi ditunjukkan pada Gambar 2.2 di bawah ini:



Gambar 2.8 Alur Desain Evaluasi Formatif

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 penilaian terdiri dari empat tahap, yaitu: *self evaluation*, *expert review*, *one to one*, dan *small group*. Hasil dari setiap langkah 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

1 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 I 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 (%)	
Aspek Isi	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%	
	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 eletrometer, 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 double2. Kata pengantar: satu paragraph jangan cuma satu kalimat dan rapikan bagian tanda tangan3. Daftar Isi: rapikan penulisan (spasi paragraph)4. Spasi paragraph gunakan spasi 1,55. Penulisan kata asing gunakan italic6. Pada tabel gunakan spasi 17. Jangan gunakan nomor jika hanya 1 poin8. Rapikan spasi keterangan pada gambar9. 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. ¹ 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. ¹ 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>

¹ 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.

¹ 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 laboratorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya. Model yang ¹ digunakan dalam penelitian yaitu ³ 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 dari 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 dikembangkan 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, (2) panduan praktikum telah dilengkapi dengan kegiatan tabel pengamatan dan data analisis pengamatan, sehingga menambah kemampuan analisis mahasiswa, dan (3) panduan praktikum dapat di print out dan digunakan dengan mudah oleh mahasiswa.

4.3.2 Kekurangan Produk

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 dikembangkan yaitu panduan belum bisa diakses virtual (*internet*), dan efektivitas penggunaan panduan praktikum dalam pembelajaran belum bisa dilihat karena peneliti tidak melakukan ujicoba tahap *field test*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan 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 dilakukan peneliti, kesimpulan dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Panduan praktikum generator van de graaff mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya telah berhasil dikembangkan yang dikategorikan sangat valid dengan skor hasil validasi keseluruhan aspek sebesar 90,80%, yaitu aspek isi, media dan kebahasaan.
2. Panduan praktikum generator van de graaff mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya telah berhasil dikembangkan yang dikategorikan sangat praktis dengan perolehan skor pada tahap *one to one evaluation* sebesar 81,67% dan pada tahap *small group evaluation* sebesar 87%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan 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 dilakukan peneliti, saran dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yaitu pada tahap *field test* untuk mengetahui efektifitas dari 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 dikembangkan

2. Menambahkan pembahasan khusus materi Listrik Statis dalam RPS Pengajaran Fisika Sekolah
3. Perlu dikembangkan panduan praktikum lain yang dapat dilakukan dengan alat generator van de graaff pada materi-materi yang belum terbuat pada panduan

DAFTAR PUSTAKA

- Afrahamiryano, A. (2018). Validitas Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Kimia Dasar Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Mahaputra Muhammad Yamin. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 2(1), 49. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss1/136>
- Arifah, I., Maftukhin, A., & Fatmaryanti, S. D. (2014). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Untuk Mengopimalkan Hands On Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Fisika Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2013/2014. *Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 5(1), 24–28.
- Ariska, I., & Kholida, S. I. (2018). Pengembangan Panduan Praktikum Fisika Berbasis Literasi Sains Sub Pokok Bahasan Hubungan Momentum dan Impuls Terhadap Sikap Ilmiah Siswa. *Universitas Islam Madura, September*, 295–302.
- Budhiwaluyo, N., Asyhar, R., & Hariyadi, B. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja pada Praktikum Struktur dan Fungsi Sel Di SMA Negeri 1 Kota Jambi. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 5(2), 1–7. <https://doi.org/10.22437/jmpmpipa.v5i2.3387>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Samosir, S. C. (2019). Persepsi Mahasiswa Pendidikan Biologi Dan Pendidikan Kimia Terhadap Penggunaan Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar Berbasis Mobile Learning. *Edusains*, 11(2), 213–220. <https://doi.org/10.15408/es.v11i2.11185>
- Endarko, Muntini, M., Prasettio, L., & Faisal, H. (2008). *Fisika Jilid 3*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Gumilang, H., & Prabowo, H. (2020). Standar Keamanan Medan Elektromagnetik Pada Generator Mini Van de Graaff. *Universitas Gadjah Mada*.
- Ihsany, Z. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum Suhu Dan Kalor Kelas X Sma. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 8(2), 79–87. <https://doi.org/10.21009/jep.082.03>
- Ismawati. (2018). Pengaruh suhu pengeringan dan varietas kopi terhadap kualitas wedang kulit kopi. *Universitas Muhammadiyah Malang*.
- Kertiasih, N. ketut. (2012). Pengembangan CD Interaktif Listrik Statis dan Listrik Dinamis Sebagai Media Dalam Proses Pembelajaran Di Sekolah. *APTEKINDO*.
- Kurniawati, L. (2015). Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VIII Smp N 3 Sumber Kabupaten Cirebon. *IAIN Syekh Nurjati Cirebon*.
- Martins, A. J., & Pinto, H. M. (2009). van de Graaff generator. *Dictionary of Gems and Gemology*, 901–901. https://doi.org/10.1007/978-3-540-72816-0_22775

- Prawirdilaga, D. S. (2008). Prinsip Desain Pembelajaran. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Putra, N. (2015). Research & Development penelitian dan pengembangan : suatu pengantar: jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Rahayu, C., & Eliyarti, E. (2019). Deskripsi Efektivitas Kegiatan Praktikum Dalam Perkuliahan Kimia Dasar Mahasiswa Teknik. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 7(2), 51–60. <https://doi.org/10.23971/eds.v7i2.1476>
- Rofifah, D. (2020). Buku Panduan Pelaksanaan Praktikum. *Universitas Islam Indonesia*, 12–26.
- Sarjono. (2018). Pentingnya Laboratorium Fisika di SMA/MA Dalam Menunjang Pembelajaran Fisika. *Jurnal Madaniyah*, 8(3), 262–271.
- Sholehuddin, M. (2020). *Pengembangan Alat Peraga Generator Van De Graff (GVG) Potabel Untuk Pembelajaran IPA Materi Listrik Statis Tingkat SMP*. IAIN Jember.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sutami, E., Nurtafita, N., & Saepudin. (2010). Generator Van De Graaff Sederhana. *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, 107016300031.
- Sutarti, T., & Irawan, E. 2017. Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan. Yogyakarta: Deepublish.
- Tessmer, M. (1993). *Planing and Conducting Formative Evaluations* Philadelphia: Kogan Page.
- Tim Penyusun. (2016). Panduan Penulisan Buku Penuntun Praktikum dan Laporan Praktikum. *Universitas Islam Indonesia*, 1–23.
- Wiyono, K. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis ICT Pada Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(2): 123-131.
- Yuanita, D. I. (2015). Pengembangan Panduan Praktikum Spektroskopi pada Mata Kuliah Fisika Modern. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 77–87.

Pengembangan Panduan Praktikum Menggunakan Generator Van de Graff (GVG) Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	8%
2	www.yumpu.com Internet Source	2%
3	repository.unsri.ac.id Internet Source	2%
4	digilib.iain-jember.ac.id Internet Source	2%
5	123dok.com Internet Source	1%
6	repository.upi.edu Internet Source	1%
7	fr.scribd.com Internet Source	1%
8	adiwarsito.files.wordpress.com Internet Source	1%

journal.unj.ac.id

9

Internet Source

1 %

10

www.scribd.com

Internet Source

1 %

11

docplayer.info

Internet Source

1 %

12

Submitted to Universitas Sultan Ageng
Tirtayasa

Student Paper

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

SURAT KETERANGAN PENGECEKAN SIMILARITY

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Deni Sadly
Nim : 06111281823050
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan bahwa benar hasil pengecekan similarity Skripsi/Tesis/Disertasi/Lap. Penelitian yang berjudul Pengembangan Panduan Praktikum Generator Van de Graff (GVG) Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika adalah 20 %.

Dicek oleh operator *: 1. Dosen Pembimbing

②. UPT Perpustakaan

3. Operatur Fakultas FKIP

Demikianlah surat keterangan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat saya pertanggung jawabkan.

Menyetujui
Dosen pembimbing,



Drs. Hamdi Akhsan, M.Si
NIP. 196902101994121001

Indralaya, 25 Maret 2022

Yang menyatakan,



Deni Sadly
NIM. 06111281823050

*Lingkari salah satu jawaban tempat anda melakukan pengecekan Similarity