

**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



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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika



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

Mengesahkan,
Pembimbing



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



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deni Sadly

NIM : 06111281823050

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Panduan Praktikum Generator Van de Graff (GVG) Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 15 Mei 2022

Yang membuat pernyataan,



Deni Sadly

NIM. 06111281823050

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan Panduan Praktikum Generator Van de Graaff (GVG) Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Hamdi Akhsan, M.Si. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., Wakil Dekan 1 FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd., sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, dan Dr. Muhammad Yusup, S.Pd., M.Pd sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada bapak Dr. Kistiono, M.T. sebagai penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada keluarga, Aba, Umak, Cik Dian, Kopek dengan kakak, Adek dan semua keluarga yang telah mendukung dan mendoakan penulis sampai detik ini. Ucapan terimakasih untuk dosen, orangtua saya disini, sekaligus mentor, Pak Muhammad Muslim, S.Pd., M.Si, atas semua saran, support, nasehat dan bimbingannya. Ucapan terimakasih kepada Lab Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi penelitian saya dan dukungan. Ucapan terimakasih kepada teman-teman, kakak-kakak Youlead dan Baktinusa serta teman-teman pendidikan fisika angkatan 2018 yang telah memberikan semangat, dukungan, dan saling menguatkan. Kemudian ucapan terimakasih kepada dosen, admin Pendidikan Fisika dan admin Lab Pendidikan Fisika, kakak dan adik tingkat HIMAPFIS, kawan-kawan yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi pendidikan fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan serta teknologi.

Indralaya, 15 Mei 2022

Penulis,



Deni Sadly

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	7
2.1 Panduan Praktikum.....	7
2.1.1 Pengertian Panduan Praktikum	7
2.1.2 Sistematika dan Instrumen Penilaian Panduan Praktikum.....	7
2.1.3 Instrumen Penilaian Panduan Praktikum	9
2.1.4 Fungsi Panduan Praktikum.....	10
2.2 Generator Van de Graff	10
2.2.1 Alat Generator Van de Graff.....	10
2.2.2 Prinsip Kerja Generator Van de Graff.....	11
2.2.3 Keamanan Generator Van de Graff.....	12
2.3 Generator Van de Graaff dalam Fisika.....	12
2.3.1 Pendahuluan Fisika Inti.....	12
2.3.2 Pengajaran Fisika Sekolah	13
2.3.3 Analisis Generator Van de Graaff dalam Fisika	14
2.3.3.1 Listrik Statis.....	14
2.4 Penelitian Pengembangan.....	19
2.4.1 Pengertian Penelitian Pengembangan	19
2.4.2 Model Pengembangan Produk Rowntree.....	19
2.5 Evaluasi Formatif Tesmer	20

BAB III	22
3.1 Metode Penelitian	22
3.2 Waktu, Tempat dan Subjek Penelitian	22
3.3 Prosedur Penelitian	23
3.3.1 Tahap Perencanaan.....	23
3.3.2 Tahap Pengembangan	23
3.3.3 Tahap Evaluasi	23
3.4 Teknik Pengumpulan Data	26
3.4.1 <i>Walkthourgh interview</i>	26
3.4.2 Angket	27
3.5 Teknik Analisis Data	27
3.5.1 Analisis Data <i>Walkthrough</i>	27
3.5.2 Analisis Data Angket	28
BAB IV.....	30
4.1 Hasil Penelitian.....	30
4.1.1 Hasil Tahap Perencanaan	30
4.1.1.1 Analisis Kebutuhan.....	30
4.1.1.2 Perumusan Tujuan Percobaan	31
4.1.2 Hasil Tahap Pengembangan	32
4.1.2.1 Penyusunan Instrumen.....	32
4.1.2.2 Penyusunan Draft	33
4.1.2.3 Produksi Prototipe	34
4.1.3 Hasil Tahap Evaluasi.....	34
4.1.3.1 <i>Self Evaluation</i>	34
4.1.3.2 <i>Expert Review</i>	35
4.1.3.3 <i>One-to-One Evaluation</i>	38
4.1.3.4 <i>Small Group Evaluation</i>	39
4.2 Pembahasan	42

4.2.1 Tahap Perencanaan.....	43
4.2.2 Tahap Pengembangan	43
4.2.3 Tahap Evaluasi	44
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Produk.....	45
4.3.1 Kelebihan Produk.....	46
4.3.2 Kekurangan Produk.....	46
BAB V	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN A	51
LAMPIRAN B.....	67
LAMPIRAN C	125

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli	26
Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket untuk Mahasiswa.....	27
Tabel 3.3 Kategori Hasil Validasi Ahli (HVA)	28
Tabel 3.4 Kategori Hasil <i>One-to-One</i> dan <i>Small Group</i> (HEOS)	29
Tabel 4.1 Perumusan Tujuan Percobaan.....	29
Tabel 4.2 Penyusunan Indikator Analisis Data pada setiap Percobaan	33
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Validator pada Tahap <i>Expert Review</i>	35
Tabel 4.4 Komentar dan Saran <i>Expert Review</i>	37
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Angket Tanggapan Mahasiswa pada Tahap <i>One-to-One Evaluation</i>	38
Tabel 4.6 Komentar dan Saran Mahasiswa pada Tahap <i>One to One Evaluation</i>	39
Tabel 4.7 Hasil Angket Tanggapan Penggunaan Mahasiswa pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	40
Tabel 4.8 Komentar dan saran Mahasiswa pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Generator Van de Graff.....	11
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Generator Van de Graff	11
Gambar 2.3 Percobaan Tentang Kelistrikan (Kertiasih, 2012).....	15
Gambar 2.4 Listrik, n.d.	20
Gambar 2.5 Arah Medan Listrik (Endarko et al., 2008).....	17
Gambar 2.6 Visualisasi Medan Listrik (Anissa, 2020).....	18
Gambar 2.7 Tahap-tahap Model Pengembangan Produk Rowntree.....	20
Gambar 2.8 Alur Desain Evaluasi Formatif.....	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian Pengembangan	25

ABSTRAK

Telah berhasil dikembangkan Panduan Praktikum Generator Van de Graff mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika yang valid dan praktis. Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan dengan prosedur pengembang Rowntree dan evaluasi Tessmer. Prosedur pengembangan Rowntree terdiri dari tiga tahapan: tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi. Pada tahap evaluasi Tessmer terdiri dari lima tahapan: *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, *small group* dan *field test*, namun pada penelitian ini hanya dilaksanakan sampai tahap keempat yaitu tahap *small group*. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik *walkthrough* dan angket. Tahap *expert review* dilakukan oleh tiga ahli yaitu ahli isi, ahli media dan ahli kebahasaan yang bertujuan untuk melihat kevalidan produk. Pada tahap *one-to-one evaluation* dan *small group*, pengumpulan data dilakukan dengan teknik angket untuk melihat tingkat kepraktisan panduan praktikum. Berdasarkan hasil *expert review* didapatkan rata-rata keseluruhan aspek sebesar 90,80% yang di kategorikan sangat valid. Pada tahap *one-to-one evaluation* diperoleh penilaian tanggap mahasiswa sebesar 81,67% dengan dikategorikan praktis. Dan pada tahap *small group evaluation* diperoleh hasil tanggapan mahasiswa sebesar 87% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa panduan praktikum Generator Van de Graaff (GVD) mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika telah sangat valid dan sangat praktis.

Kata kunci: panduan praktikum, Generator Van de Graaff, Pendidikan Fisika

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 sebagai 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 (Afrahamiryo, 2018). Pada RPS mata kuliah pendahuluan fisika inti terdapat beberapa materi yang mengajarkan konsep fisika khususnya tentang listrik statis diantara materi tersebut yaitu tentang struktur dan sifat-sifat inti atom, tentang momentum anguler intrinsik, varitas, momen mengnetik 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 Graaf 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 Graff (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 Graff (GVG) Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika”**

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 Graff (GVG) Pada Mata Kuliah Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah 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.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrahamiryo, 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/jmpmipa.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.