

DOI: doi.org/10.21009/03.1201.PF21

DESAIN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA MATERI FLUIDA STATIS

Anna Hafsa^{a)}, Sunaryo^{b)}, Upik Rahma Fitri^{c)}

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta, Jl. R.Mangun Muka Raya, Kec. Pulo Gadung,
Kota Jakarta Timur 13220, Indonesia

Email: ^{a)}annahafsah@gmail.com, ^{b)}sunaryo@unj.ac.id, ^{c)}upik.rahma.fitri@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul interaktif berbasis Discovery Learning pada materi fluida statis yang layak digunakan untuk siswa SMA kelas XI. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi 3 tahapan, yaitu tahap *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), dan *Develop* (Pengembangan). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah produk berupa e-modul interaktif fisika yang dilengkapi dengan fitur pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih teks, grafik, audio, video, atau animasi yang bersifat interaktif, untuk mengendalikan suatu perintah, yang kemudian menimbulkan terjadinya hubungan dua arah antara modul dengan penggunaannya. E-modul ini berbasis *discovery learning*, model pembelajaran ini membimbing siswa untuk mengamati, menanya, bereksperimen, menganalisis dan mengkomunikasikan sehingga pembelajaran mengarahkan siswa untuk menemukan sendiri berbagai konsep. Berdasarkan studi literatur, penelitian yang dilakukan Yasmine Anneila hasil analisis kebutuhan berupa kuesioner yang disebarakan kepada 74 peserta didik kelas XI SMA IPA, sebesar 81.1% memilih penjelasan langsung oleh guru dengan menggunakan bahan ajar yang kreatif dan 74.3% peserta didik tertarik menggunakan media pembelajaran berupa modul elektronik dan diperoleh sebesar 70.3% menganggap materi fluida statis merupakan salah satu pelajaran yang sulit dipelajari. Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut dapat dinyatakan bahwa dibutuhkan pengembangan E-modul interaktif berbasis *Discovery Learning* pada materi Fluida Statis.

Kata-kata kunci: E-modul interaktif, *discovery learning*, fluida statis.

Abstract

This study aims to produce an interactive e-module based on Discovery Learning on static fluid material that is suitable for use for class XI high school students. The method used in this study is the Research and Development (R&D) method with the 4D development model which is modified into 3 stages, namely the Define, Design and Develop stages. The results obtained from this study are products in the form of interactive physics e-modules which are equipped with learning features that combine two or more texts, graphics, audio, video or animation that are interactive, to control an order, which then creates a two-way relationship between the module and the user. This e-module is based on discovery learning, this learning model guides students to observe, ask, experiment, analyze and communicate so that learning directs students to discover various concepts for themselves. Based on a literature study, the research conducted by Yasmine Anneila resulted in a needs analysis in the form of a questionnaire distributed to 74 students in class XI SMA IPA, 81.1% chose direct explanations by the teacher using creative teaching materials and 74.3% of students were interested in using learning media in the form of modules electronics and obtained 70.3% consider static fluid material is one of the subjects that are

difficult to learn. Based on this needs analysis, it can be stated that it is necessary to develop interactive E-modules based on Discovery Learning on Static Fluid material.

Keywords: Interactive E-module, discovery learning, static fluid.

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang mempelajari fenomena alam dan pembelajarannya merupakan poses penemuan. Pembelajaran fisika seharusnya dapat membantu siswa mengamati secara langsung fenomena tersebut. Tidak semua fenomena fisik dapat diamati secara langsung [1]. Berdasarkan studi literatur, penelitian yang dilakukan oleh Yasmin Anneila, hasil kuesioner yang telah disebarakan kepada peserta didik kelas XI SMA IPA, diperoleh sebesar 70.3% menganggap materi fluida statis merupakan salah satu pelajaran yang sulit dipelajari. Hal tersebut dapat terjadi karena peserta didik sulit memahami materi yang banyak rumus dan menganalisis konsep fisika ke permasalahan soal serta kurang memahami pengaplikasian fluida statis dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, sebesar 81.1% peserta didik memilih penjelasan langsung oleh guru dengan menggunakan bahan ajar yang kreatif. Oleh karena itu, guru harus kreatif dalam mengembangkan media pembelajaran, agar siswa lebih tertarik untuk mempelajari fisika dan materi yang diajarkan benar-benar dapat dipahami oleh siswa. Media pembelajaran dapat membantu siswa mentransfer materi selama proses pembelajaran [2].

Dimana media pembelajaran tersebut harus memenuhi kriteria tersendiri, artinya dapat dikuasai oleh siswa, dan siswa mampu untuk belajar secara mandiri, sehingga media tersebut harus memberikan petunjuk untuk mempelajari materi. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah modul elektronik. E-modul merupakan salah satu bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis agar siswa dapat belajar secara mandiri dan lebih aktif, untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan disajikan dalam format elektronik yang meliputi animasi, suara dan video agar pengguna lebih interaktif dengan program tersebut [3].

Kurikulum merdeka belajar merupakan salah satu konsep kurikulum yang menuntut kemandirian bagi siswa [4]. Kurikulum merdeka didefinisikan sebagai rencana pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan tenang, santai, menyenangkan, bebas stres dan bebas tekanan serta untuk menunjukkan kemampuan alami yang dimiliki oleh siswa. Merdeka belajar berfokus pada kebebasan dan pemikiran kreatif [5]. Kemendikbud menaruh harapan besar pada pembelajaran yang tidak hanya berpusat pada siswa di dalam kelas, tetapi juga merambah ke luar kelas, menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan, dan tidak berpusat pada guru. Sistem pembelajaran yang demikian membentuk karakter percaya diri, mandiri, cerdas sosial dan kompetitif [6].

Sesuai dengan prinsip kurikulum merdeka yang telah dijelaskan maka metode pembelajaran yang cocok yaitu *Discovery learning*. Model pembelajaran ini membimbing siswa untuk mengamati, menanya, bereksperimen, menganalisis dan mengkomunikasikan sehingga pembelajaran mengarahkan siswa untuk menemukan sendiri berbagai konsep. Alasan lain yang dapat memperkuat pilihan model pembelajaran *discovery learning* adalah siswa perlu belajar sendiri, dengan cara yang mudah dan menyenangkan, maka model pembelajaran ini bertujuan untuk merangsang minat siswa untuk secara aktif terlibat dalam konsep baru yang ditemukan. untuk menambah pengalaman dan memperkuat pengetahuan siswa. Salah satu manfaat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* adalah untuk melatih dan meningkatkan keterampilan belajar dan proses kognitif siswa [7].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis *Discovery Learning* pada materi fluida statis yang layak digunakan dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk masyarakat luas terkhususnya bagi peserta didik kelas XI SMA IPA dalam memahami materi yang diberikan oleh guru selaku pendidik dalam memberikan media pembelajaran yang layak digunakan dalam menunjang proses pembelajaran.

METODOLOGI

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D) merupakan suatu proses atau langkah-langkah metode penelitian untuk mengembangkan dan menguji produk baik produk baru ataupun produk yang sudah ada yang nantinya akan dikembangkan dalam dunia pendidikan.[8] Penelitian ini juga menggunakan pengembangan model 4D (*define, design, develop, disseminate*) namun karena penelitian ini hanya sampai desain, maka tahapan 4D yang digunakan yakni *define* dan *design*.

Define

Pada tahap pendefinisian atau analisa kebutuhan dapat dilakukan melalui analisa terhadap penelitian terdahulu dan studi literatur. Pada tahap ini, dibagi atas *front-end analysis* (analisa awal); *learner analysis* (analisa peserta didik); *task analysis* (analisa tugas); *concept analysis* (analisa konsep); dan *specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran).

Pada tahap *front-end analysis* (analisa awal), hasilnya diperoleh dari masalah dasar yang terjadi sehingga dapat memilih perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Salah satu materi fisika yang perlu dikuasai siswa dengan baik adalah materi Fluida Statis. Materi ini sangat penting untuk dipelajari karena memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun fluida statis penting, berdasarkan data penelitian sebelumnya telah menunjukkan penurunan drastis dalam kemampuan belajar siswa untuk memahami materi fluida statis. Banyak penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi miskonsepsi atau kesalahpahaman tentang konsep materi fluida statis. Oleh karena itu, guru harus kreatif dalam mengembangkan media pembelajaran, agar siswa lebih tertarik untuk mempelajari fisika dan materi yang diajarkan benar-benar dapat dipahami oleh siswa. Media pembelajaran dapat membantu siswa mentransfer materi selama proses pembelajaran. Dimana media pembelajaran tersebut harus memenuhi kriteria tersendiri, artinya dapat dikuasai oleh siswa, dan siswa mampu untuk belajar secara mandiri, sehingga media tersebut harus memberikan petunjuk untuk mempelajari materi. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah modul elektronik.

Pada tahap *learner analysis* (analisa peserta didik), hasilnya diperoleh dari studi literatur yaitu berdasarkan penelitian Yasmin Anneila, hasil kuesioner yang telah disebarkan kepada peserta didik kelas XI SMA IPA, diperoleh sebesar 70.3% menganggap materi fluida statis merupakan salah satu pelajaran yang sulit dipelajari. Hal tersebut dapat terjadi karena peserta didik sulit memahami materi yang banyak rumus dan menganalisis konsep fisika ke permasalahan soal serta kurang memahami pengaplikasian fluida statis dalam kehidupan sehari-hari. Maka e-modul interaktif menjadi media pengembangan. Materi fluida statis menjadi topik pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis *discovery learning*.

Pada *task analysis* (analisa tugas) hasilnya diperoleh dari penggunaan e-modul interaktif berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis oleh peserta didik bertujuan dapat digunakan dimana saja dan kapan saja tidak tergantung oleh waktu sehingga penggunaan e-modul interaktif oleh peserta didik layak digunakan untuk mendukung proses belajar mandiri.

Pada tahap *concept analysis* (analisa konsep) hasilnya diperoleh dari capaian pembelajaran berdasarkan kurikulum merdeka. E-modul interaktif berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis berpacu pada kurikulum merdeka. Capaian pembelajaran pada materi fluida statis yaitu "Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip fluida statis dalam menyelesaikan masalah."

Pada tahap *specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran) hasilnya diperoleh dari alur tujuan pembelajaran yang sesuai dengan capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka. Adapun untuk alur tujuan pembelajarannya yaitu: menerapkan prinsip hidrostatis, menerapkan prinsip hukum pascal, menerapkan prinsip hukum archimedes, menerapkan prinsip tegangan permukaan.

Design

Pada tahap *Design* (Perancangan) yaitu menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran. Ada 4 langkah yang harus dilalui pada tahap ini yaitu, *constructing criterion-referenced test* (penyusunan standar tes), *media selection* (pemilihan media), *format selection* (pemilihan format), dan *initial design* (rancangan awal).

Pada tahap *constructing criterion-referenced test* (penyusunan standar tes) berdasarkan hasil analisis peserta didik pada tahap *define*. Jenis tes acuan yang digunakan dalam pengembangan e-modul interaktif berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis antara lain angket validasi, angket observasi guru dan angket respon peserta didik.

Pada tahap *media selection* (pemilihan media) bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Pemilihan media berdasarkan analisis awal dan analisis peserta didik berupa e-modul interaktif fisika karena e-modul merupakan salah satu bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis agar siswa dapat belajar secara mandiri hal ini sesuai dengan prinsip kurikulum merdeka yang menuntut kemandirian terhadap siswa.

Pada tahap *format selection* (pemilihan format) Pemilihan format pengembangan e-modul interaktif fisika berbasis *discovery learning* yakni memilih desain pembelajaran sesuai dengan prinsip kurikulum merdeka yakni mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. E-modul yang disusun sesuai dengan model pembelajaran *discovery learning* mampu merangsang minat siswa untuk secara aktif terlibat dalam konsep baru yang ditemukan untuk menambah pengalaman dan memperkuat pengetahuan siswa.

Pada tahap *initial design* (rancangan awal), rancangan awal kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat *storyboard*.

TABEL 1. Storyboard E-modul Interaktif

Halaman	Isi
Cover Depan	Logo instansi, judul buku, nama pengarang, tahun terbit dan gambar yang mewakili isi.
Kata Pengantar	Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penjelasan tujuan pembuatan buku, penjelasan adanya bantuan dari berbagai pihak, penjelasan tentang isi atau gambaran buku, penjelasan harapan penulis, permintaan saran dan kritik, dan penutup.
Daftar Isi	Urutan lembar halaman yang menjadi petunjuk pokok isi buku beserta nomor halaman pada penulisan.
Identitas Modul	Berisi mata pelajaran, kelas, dan materi modul
Deskripsi Singkat	Penjelasan singkat mengenai E-modul Interaktif berbasis <i>discovery learning</i> pada materi Fluida Statis
Capaian Pembelajaran	Capaian pembelajaran yang mengacu dengan kurikulum merdeka
Alur Tujuan Pembelajaran	Alur tujuan pembelajaran yang mengacu dengan capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka
Langkah-langkah kegiatan pembelajaran	langkah-langkah kegiatan pembelajaran secara umum mengacu pada sintaks <i>discovery learning</i>
Petunjuk Penggunaan Modul	Berisi petunjuk penggunaan modul, berupa perintah maupun fitur-fitur yang terdapat dalam e-modul interaktif
Peta Konsep	Bagan atau ilustrasi grafis yang menampilkan hubungan yang bermakna antara satu konsep dengan konsep lainnya
Materi Pembelajaran	Berisi materi lengkap fluida statis.
Kegiatan Pembelajaran 1	Berisi kegiatan pembelajaran yang mengacu dengan sintaks <i>Discovery Learning</i> (stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi data, kesimpulan)
Kegiatan Pembelajaran 2	Berisi kegiatan pembelajaran yang mengacu dengan sintaks <i>Discovery Learning</i> (stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi data, kesimpulan)
Evaluasi Akhir	Berisi 20 soal pilihan ganda tentang materi fluida statis
Rangkuman	Berisi materi fluida statis dalam bentuk yang ringkas atau pendek
Bibliografi	Daftar referensi atau sumber-sumber yang digunakan dalam e-modul interaktif
Glosarium	Daftar istilah-istilah teknis yang digunakan dalam e-modul interaktif dan definisi singkat yang mudah dipahami oleh siswa.
Cover belakang	Logo instansi, judul buku, nama pengarang, deskripsi singkat e-modul

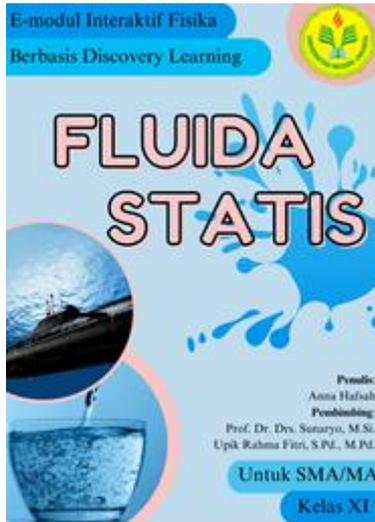
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah produk e-modul interaktif berbasis *discovery learning* pada materi Fluida Statis. Dengan dikembangkannya produk tersebut, diharapkan Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk masyarakat luas terkhususnya bagi peserta didik kelas XI SMA IPA dalam memahami materi yang diberikan oleh guru selaku pendidik dalam memberikan media pembelajaran yang layak digunakan dalam menunjang proses pembelajaran. Model pembelajaran *discovery learning* adalah suatu cara untuk mengembangkan belajar siswa secara aktif dengan cara menemukan sendiri, mengeksplorasi diri agar hasil yang dicapai dapat diingat dalam waktu yang lama.[9] Model pembelajaran *discovery learning* diartikan sebagai proses pembelajaran dimana guru menciptakan situasi belajar yang problematis, memancing siswa dengan pertanyaan, mendorong siswa untuk menemukan jawabannya sendiri dan melakukan eksperimen dan tidak semua yang dipelajari harus dipresentasikan dalam bentuk keseluruhan dan final, beberapa bagian harus dicari, diidentifikasi sendiri oleh peserta didik [10,11]. Dibawah ini adalah tabel komponen e-modul berdasarkan sintaks model *Discovery Learning* [12].

TABEL 2. Komponen dan sintaks model *Discovery Learning*

NO	Fase	Aktivitas Buku
1.	Stimulasi	Menjelaskan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran, memberikan suatu fenomena atau cerita untuk menimbulkan kebingungannya dan tidak memberi generalisasi, agar peserta didik timbul rasa keinginan untuk menyelidiki sendiri atau persiapan untuk mengidentifikasi masalah
2.	Identifikasi Masalah	Memberikan peserta didik untuk mengidentifikasi sebuah permasalahan yang selanjutnya dirumuskan dalam bentuk pertanyaan, atau hipotesis, yakni pernyataan sebagai jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan.
3.	Pengumpulan Data	Menyajikan materi pendukung untuk mendorong peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan sebanyak-banyaknya, membaca literatur, mengamati objek untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis
4.	Pengolahan Data	Membantu peserta didik mentafsirkan dan mengolah data yang telah diperoleh yang berfungsi untuk pembentukan konsep dan generalisasi, dimana peserta didik akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban yang perlu mendapat pembuktian secara logis
5.	Verifikasi Data	Memberikan peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahan melalui contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari Pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah dirumuskan dengan hasil pengolahan data.
6.	Kesimpulan	Membantu peserta didik menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi

Berikut ini adalah Desain dari E-modul Interaktif berbasis *Discovery Learning* pada materi Fluida Statis.



GAMBAR 1. Cover depan



GAMBAR 2. Kata Pengantar



GAMBAR 3. Daftar Isi



GAMBAR 4. Kegiatan Pembelajaran 1



GAMBAR 5. Kegiatan Pembelajaran 2



GAMBAR 6. Cover Belakang

Berdasarkan studi literatur, penelitian yang dilakukan oleh Yasmin Anneila, hasil kuesioner yang telah disebarakan kepada peserta didik kelas XI SMA IPA, diperoleh sebesar 70.3% menganggap materi fluida statis merupakan salah satu pelajaran yang sulit dipelajari. Hal tersebut dapat terjadi karena peserta didik sulit memahami materi yang banyak rumus dan menganalisis konsep fisika ke permasalahan soal serta kurang memahami pengaplikasian fluida statis dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, sebesar 81.1% peserta didik memilih penjelasan langsung oleh guru dengan menggunakan bahan ajar yang kreatif. Oleh karena itu, guru harus kreatif dalam mengembangkan media pembelajaran, agar siswa lebih tertarik untuk mempelajari fisika dan materi yang diajarkan benar-benar dapat dipahami oleh siswa. Media pembelajaran dapat membantu siswa mentransfer materi selama proses pembelajaran.

Selanjutnya hasil penelitian yang dilakukan oleh Prihartini Khoirun Nissa [13] berdasarkan hasil validasinya modul elektronik Fluida Statis sangat layak dan valid untuk digunakan sebagai alternatif sumber pembelajaran di SMA. Penelitian lain yang dilakukan oleh Rambe et al [14], menyatakan bahwa e-modul yang disusun sesuai dengan model pembelajaran *Discovery Learning* mampu membantu dimana siswa dilibatkan dalam penemuan konsep secara mandiri dan harus mampu menerapkan konsep yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dikembangkan suatu media pembelajaran e-modul berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis. E-Modul yang dikembangkan akan berisi cover; kata pengantar; daftar isi; identitas modul; deskripsi singkat materi; capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran mengacu pada kurikulum merdeka; langkah-langkah kegiatan pembelajaran; petunjuk penggunaan modul; peta konsep; materi pembelajaran yang terdiri dari sub materi tekanan, hukum pokok hidrostatis, hukum Pascal dan Archimedes, tegangan permukaan, viskositas, dan kapilaritas yang dilengkapi gambar, audio, serta video yang berisikan percobaan sederhana, terdapat contoh soal; kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan sintaks *discovery learning* yang berisi gambar atau video yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari; evaluasi akhir menggunakan aplikasi quiziz yang menyenangkan; rangkuman; bibliografi; dan yang terakhir glosarium. lembar kunci jawaban; dan daftar pustaka. E-modul interaktif ini dibuat menggunakan aplikasi canva yang selanjutnya diconvert ke PDF flip profesional. Setelah desain ini selesai akan dilakukan uji validasi oleh 2 dosen dan 2 guru. Jika terdapat revisi pada tahap tersebut, maka produk akan diperbaiki berdasarkan saran dan masukan. Selanjutnya jika sudah direvisi e-modul interaktif berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis akan diujicoba kepada siswa SMA kelas XI dan diharapkan menjadi media yang layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam menunjang proses pembelajaran yang dapat digunakan peserta didik secara mandiri, dimanapun dan kapanpun.

SIMPULAN

Produk pada penelitian ini adalah desain e-modul berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis. Peneliti berharap agar produk berupa e-modul pada materi fluida statis ini layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam menunjang proses pembelajaran peserta didik yang dapat digunakan secara mandiri, dimanapun dan kapanpun.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Drs. Sunaryo, M.Si., dan Ibu Upik Rahma Fitri, S.Pd., M.Pd. yang telah memberikan bimbingan serta masukan dalam penelitian ini serta semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

REFERENSI

- [1] W. Mukti, Y. Puspita, Z. Anggraeni, "Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites Pada Materi Listrik Statis," *Webinar Pendidikan Fisika*, vol. 5, no. 1, pp. 51-59, 2020.
- [2] Y. Aneilla, H. Nasbey, A. Handjoko, "E-Modul Fluida Statis Berbasis Somatic, Auditory, Visual, Intellectual (Savi) Berbantuan Flip Pdf Professional," *Seminar Nasional fisika*, vol. 11, pp. 225-232, 2023.
- [3] A. Azzahra, E. Budi, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Pendekatan Sets (Science, Environment, Technology and Society) Menggunakan Program Lectora Inspire Pada Materi Sumber Energi Terbarukan," *Seminar Nasional fisika*, vol. 10, pp. 73-80, 2022.
- [4] J. B. Manalu *et al.*, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar," *Prosiding Pendidikan Dasar: Mahesa Centre Research*, vol. 1, no.1, pp. 80-86, 2022.
- [5] N. Mabsutsah, Y. Yushardi, "Analisis Kebutuhan Guru terhadap E Module Berbasis STEAM dan Kurikulum Merdeka pada Materi Pemanasan Global," *Jurnal Pendidikan Mipa*, vol. 12, no. 2, pp. 205-213, 2022.
- [6] U. Maulinda, "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka," *Tarbawi*, vol. 5, no. 2, pp 130-138, 2022.

- [7] Afifah, S. Nur, "Pengaruh Pendekatan Saintifik Pada Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Menganalisis Materi Suhu dan Kalor Siswa Kelas XI MAN 1 Malang," *JRPF (Jurnal Riset Pendidikan Fisika)*, vol.4, no.1, pp. 59-63, 2019.
- [8] P. P. Cbl, "Model Penelitian Pengembangan," *Chemistry Education Review (CER)*, vol. 3, no. 2, pp. 185, 2020.
- [9] P. A. Sihite, M. Farid, A. Mayub, "Implementasi Pembelajaran Discovery Learning pada Materi Temperatur, Tekanan dan Energi untuk Meningkatkan Pembelajaran Fisika di SMA Kelas X," *PENDIPA Journal of Science Education*, vol. 3, no. 1, pp. 90-94, 2019.
- [10] W. Marsila, C. Connie, E. Swistoro, "Upaya Peningkatan Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Fisika Melalui Penggunaan Model Discovery Learning Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik," *Jurnal Kumparan Fisika*, vol. 2, no. 1, pp. 1-8, 2019.
- [11] I. W. Widia, "Model Discovery Learning Berbantuan Media PhET Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa," *Indonesian Journal of Educational Development*, vol. 1, no. 2, pp. 262-273, 2020.
- [12] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, "Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu, Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)," Jakarta : Kementrian Pendidikan Nasional, 2013.
- [13] P. K. Nissa, F. Bakri, D. Mulyati, "PENGEMBANGAN BUKU FISIKA BERDASARKAN KERANGKA KERJA TPACK PADA TOPIK FLUIDA STATIS," *Seminar Nasional fisika*, vol. 11, pp. 285-294, 2023.
- [14] A. Rambe *et al.*, "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Dengan Menggunakan Model Discovery Learning Pada Materi Alat-Alat Optik Di Kelas X SMA," *Journal of Physics and Science Learning*, vol. 6, no. 1, pp. 40-51, 2022.