Pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis *3D Pageflip Professional* dengan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Membantu Siswa dalam Menerapkan Hukum Fluida Statis

Fatmatul Ailiyah*, Edi Supriana, dan Nurul Hidayat

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5, Malang, 65145, Indonesia.

***Email:** fatmalia61@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan modul digital interaktif berbasis *3D pageflip professional* dengan pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) untuk membantu siswa dalam menerapkan hukum fluida statis. Keunggulan modul ini dengan modul yang sudah berkembang yaitu tampilan modul ini berupa 3 dimensi, dilengkapi dengan multimedia interaktif dan video tutorial *problem solving* serta kuis formatif. Metode penelitian pengembangan ini menggunakan model *four-D* dengan empat tahapan yaitu pendefenisian, perancangan, pengembangan, dan penyebarluasan. Adapun kelayakan dari modul ini diketahui melalui uji validitas dan kepraktisan menggunakan lembar validitas dan uji coba terbatas. Subjek uji coba dalam menguji keterbacaan produk dan uji kepraktisan terdiri dari siswa kelas XI MIPA 2 SMAN 8 Malang. Jenis data yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu kuantitatif dan kualitatif yang didapatkan melalui hasil angket validasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu tenik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

Kata Kunci: modul digital interaktif, CTL, fluida statis.

1. Pendahuluan

Salah satu karakteristik kurikulum 2013 revisi yaitu siswa diharapkan mampu menerapkan apa yang telah didapatkan di sekolah ke masyarakat dan memanfaatkan peristiwa atau fenomena di kehidupan sehari-hari sebagai sumber belajar [1]. Kurikulum 2013 revisi juga menuntut pembelajaran yang interaktif, yaitu adanya interaksi antara guru, peserta didik, lingkungan alam, dan media atau sumber belajar lainnya. Mengingat perkembangan teknologi digital terus berkembang pesat, maka diharapkan muncul ide-ide kreatif sebagai pembaharuan untuk menunjang proses pembelajaran dengan menggunakan unsur-unsur teknologi. Misalnya seperti pengembangan media pembelajaran yang mempunyai banyak manfaat dalam pembelajaran.

Manfaat media pembelajaran diantaranya yaitu dapat membantu dalam meningkatkan motivasi atau minat belajar siswa terhadap suatu pelajaran [2]. Selain itu siswa dapat meningkatkan kreativitas dan pemahaman konsep terhadap materi [3]. Manfaat lainnya dalam penggunaan media pembelajaran yaitu menyediakan ide-ide konsep yang dapat mengurangi miskonsepsi, meningkatkan minat siswa dalam belajar, memberikan rangsangan terkait pengalaman nyata, dan membuat pembelajaran lebih mendalam dan beragam [4]. Sehingga pembuatan media pembelajaran ini sesuai dengan pelajaran fisika yang banyak mempelajari fenomena dalam kehidupan nyata.

Fisika merupakan salah satu sains yang menggambarkan upaya, temuan, persepsi, dan kecerdasan manusia secara kolektif [5], [6]. Fisika juga mempelajari fenomena yang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari [7]. Namun, fisika masih dianggap sulit

oleh siswa karena dibutuhkan tingkat pemahaman yang tinggi dalam memahami konsep fisika yang abstrak [4], [8], [9]. Oleh karena itu, guna mengatasi kesulitan siswa tersebut, maka pembelajaran fisika seharusnya didasarkan pada kegiatan observasi dan mengaitkan konsep fisika dengan dunia nyata, tidak cukup hanya dengan penyampaian materi tanpa mengaktifkan keterlibatan peserta didik [4], [10].

Salah satu materi fisika yang permasalahannya berkaitan dengan kehidupan sehari-hari adalah fluida statis [3], [11]. Fluida statis merupakan salah satu materi fisika yang sulit karena untuk memahami fluida statis siswa dituntut untuk berpikir dan bernalar dalam mengaitkan konsep fisika dengan fenomena alam dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari [12]. Ada beberapa topik materi fluida statis yang sering terjadi miskonsepsi yaitu materi tekanan hidrostatis [13] dan hukum Archimedes [14]. Untuk mengatasi miskonsepsi tersebut, maka pembelajaran harus melibatkan siswa dengan cara mengamati dan mempraktikan secara langsung atau bahkan kegiatan observasi dengan permasalahan mengenai konsep fluida statis [3]. Namun, kegiatan observasi sangat jarang dilakukan, disebabkan oleh kurangnya persediaan alat-alat praktikum, modul praktikum, dan ketidakpahaman guru dalam membuat media yang merupakan visualisasi dari materi [15]. Sehingga pada materi fluida statis ini diperlukan pengembangan modul yang mampu mengaitkan konsep materi dengan fenomena dunia nyata serta memuat prosedur observasi.

Salah satu landasan teori pendidikan masa kini yang memenuhi karakteristik kurikulum 2013 revisi dan kompetensi materi fluida statis adalah pembelajaran dengan pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL). CTL berperan dalam mendorong siswa untuk menemukan makna dengan mengaitkan isi dari komponen-komponen materi pembelajaran dengan peristiwa kehidupan nyata sehingga bisa memahami konsep [16]. Menurut Sa'ud, ada tujuh unsur utama dalam pendekatan CTL yaitu konstruktivisme, inkuiri, bertanya, komunitas belajar, peragaan, refleksi, dan penilaian autentik [17].

Penulis melakukan observasi di SMAN 1 Kepanjen dengan beberapa siswa kelas XI MIPA terhadap minat dan sumber belajar siswa. Hasil observasi menunjukkan bahwa sumber belajar yang mereka miliki yaitu buku teks dan lembar kerja siswa (LKS) yang didapat dari guru serta ada tambahan seperti buku sekolah elektronik (BSE). Cara pembelajaran di kelas yaitu menggunakan metode ceramah dan kemudian dilanjutkan dengan mengerjakan latihan soal yang ada di buku teks ataupun LKS. Menurut sebagian siswa, mereka malas dan bosan untuk membaca buku teks, baik LKS maupun BSE. Mereka juga merasa kesulitan dalam memahami materi fisika yang disampaikan dalam buku teks. Hasil ujian harian pada kelas XI MIPA 2 dengan batas KKM 75 menunjukkan bahwa presentase yang mencapai KKM adalah 29,03% dengan nilai rata-rata 76,6 dan rata-rata nilai seluruh siswa yaitu 70,3. Sehingga menandakan bahwa kelas tersebut belum tuntas belajar. Siswa membutuhkan sumber belajar yang mudah dipahami dan bisa digunakan untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan dirinya.

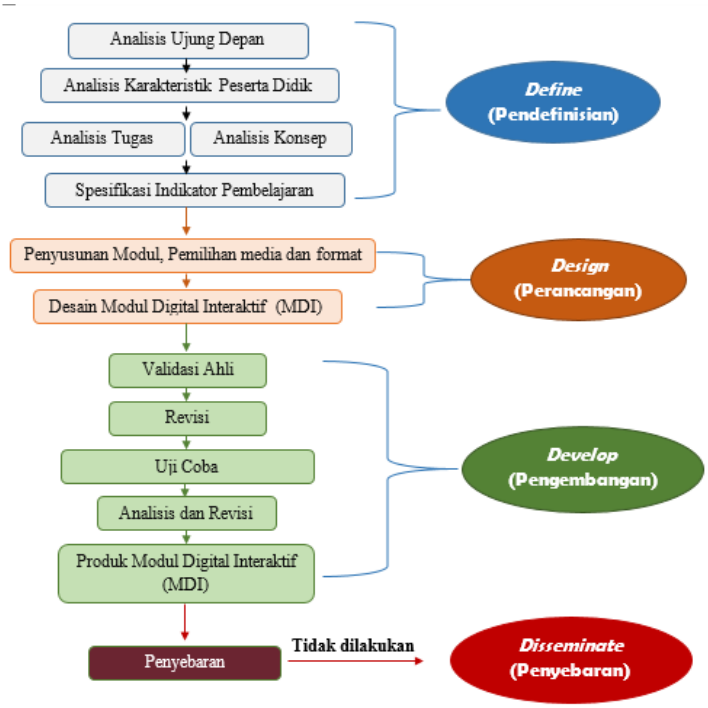
Sumber belajar yang bisa digunakan secara mandiri maupun di kelas adalah modul. Modul termasuk dalam kategori bahan ajar yang sederhana dan dikemas secara terstruktur dan menarik serta didesain sebagai sumber belajar siswa dalam proses pembelajaran baik di dalam kelas maupun di luar kelas [18], [19]. Modul kini telah berkembang menjadi *e-module* atau modul digital interaktif. Modul digital merupakan suatu media pembelajaran yang berisi teks, gambar, grafik, audio, animasi, dan video untuk mendukung proses pembelajaran [20]. Sedangkan interaktif pada modul digital mempunyai peran penting, salah satunya pada penggunaa assesmen formatif yang memungkinkan peserta didik dapat memperoleh *feedback* secara cepat.

Berdasarkan keunggulan modul digital interaktif tersebut, maka dalam penelitian ini digunakan aplikasi *3D Pageflip Proffesional* dalam membantu mengatasi permasalahan yang muncul. *3D Pageflip Proffesional* merupakan aplikasi untuk membuat *e-book*, *e-module*, *e-paper*, dan *e-magazine*. Aplikasi ini dapat memasukkan komponen-komponen interaktif, seperti gambar bergerak, audio, video, *flash*, tautan, dan kuis sebagai evaluasi formatif. Salah satu keunggulan khusus dalam aplikasi ini dibandingkan dengan aplikasi

sejenis lainnya yaitu tampilannya yang berbentuk 3 dimensi dan posisi modul digital bisa diatur sesuai keinginan tanpa merubah posisi layar komputer atau laptop. Saat memutar video pada modul, tampilannya akan terlihat lebih nyata. *3D Pageflip Proffesional* juga menyediakan variasi tema (*template*) menarik seperti sebuah pemandangan yang bisa diputar 360°. Sehingga melalui pemgembangan modul digital interaktif dengan pendekatan CTL peserta didik diharapkan lebih termotivasi untuk belajar dan mampu mengurangi rasa bosan sehingga dapat menerapkan konsep materi fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *research and development* (R&D) karena dilakukan perencanaan dan pengembangan dalam menghasilkan produk yang berupa modul digital interaktif (MDI) bagi siswa SMA kelas XI untuk membantu siswa dalam menerapkan hukum fluida statis di kehidupan sehari-hari. Desain model R&D pada produk MDI ini menggunakan model 4D yang diadaptasi dari Thiagarajan *et al*. Alasan peneliti menggunakan model ini karena model 4D secara umum dipandang sebagai model untuk pengembangan instruksional [21]. Model 4D yang sederhana menjadikan model ini sering dipakai, seperti dalam pengembangan modul, LKPD, dan bahan ajar. Model 4D ini mempunyai empat tahapan yaitu pendefinisan, perancangan, pengembangan, dan penyebaran yang tidak dilakukan. Pada setiap tahapan memuat kegiatan yang menunjukkan adanya urutan langkah kegiatan yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram pengembangan modul digital interaktif dimodifikasi dari model 4D.

Modul yang dikembangkan berisi peta konsep, tujuan atau kompetensi, video nyata, uraian materi, video tutorial *problem solving*, penilaian autentik, tindak lanjut, dan rangkuman.

Tahap awal yang dilakukan yakni tahap pendefinisian. Tahap pendefinisan adalah tahap untuk menentukan dan mendefinisikan komponen-komponen pembelajaran. Sebagian besar tahap awal adalah analisis,dilanjutkan dengan mendiskripsikan sasaran hasil, dan keterbatasan materi yang dikembangkan oleh perangkat. Lima langkah dalam tahap pendefinisian adalah sebagai berikut.

a. Analisis ujung depan
   Pada tahap ini dilakukan analisis awal untuk menentukan suatu masalah fundamental yang ada dalam pembelajaran. Melalui masalah tersebut, maka diperlukan suatu pengembangan modul sebagai solusi alternatifnya.
b. Analisis karakteristik peserta didik
   Tahap ini merupakan studi tentang karakteristik siswa yang merupakan calon pengguna modul. Analisis peserta didik dilakukan untuk mendapatkan gambaran seberapa tingkat pengetahuan dan kecakapan peserta didik dalam wilayah materi tertentu, apa yang direspon begitu negatif atau positif oleh peserta didik, format pembelajaran yang lebih disukai, juga dapatkah siswa mengoperasikan media tertentu.
c. Analisis tugas
   Tahap ini merupakan studi analisis mengenai keterampilan-keterampilan peserta didik yang diharapkan oleh pemerintah.
d. Analisis konsep
   Pada tahap ini dilakukan kegiatan seperti membedah silabus, mencari sumber belajar, mengidentifikasi konsep pokok yang akan digunakan, menyusun peta konsep, dan merinci konsep-konsep penting. Sebelum itu dilakukan pengkajian literatur, materi mana yang dianggap sukar oleh siswa.
e. Spesifikasi indikator pembelajaran
   Tahap ini merupakan kegiatan mendefinisikan hasil dari analisis konsep dan tugas sehingga bisa ditentukan perilaku objek penelitian. Hasil akhir dari tahap ini yaitu didapatkan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran.

Tahapan yang kedua adalah tahap perancangan. Tahap perancangan bertujuan untuk merancang dan menyiapkan rencana desain produk. Ada langkah-langkah yang harus dilaksanakan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

a. Penyusunan modul
   Penyusunan modul dimulai dengan mengkaji materi yang akan disajikan dalam modul sesuai dengan konsep-konsep penting yang dihasilkan pada tahap pendefinisian.
b. Pemilihan media
   Pada tahap ini dilakukan identifikasi mengenai media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi. Pemilihan media juga disesuaikan dengan hasil dari tahap pendefinisian. Hal ini perlu diperhatikan karena membantu siswa dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Pemilihan media juga berguna dalam mengoptimalkan penggunaan modul pada proses belajar.
c. Pemilihan format
   Pada tahap ini, dilakukan pemilihan bentuk penyajian MDI sesuai dengan pendekatan CTL yang akan digunakan, hasil analisis karakteristik peserta didik, rumusan tujuan pembelajaran, dan media berupa buku cetak yang telah ditentukan.
d. Rancangan awal
   Pada tahap ini, dilakukan penyusunan rancangan sistematika isi modul dengan menyusun navigasi program membuat *story board*, dan diikuti dengan penyusunan kuis interaktif. Tahap akhir adalah mengemas buku dalam MDI melalui aplikasi 3D *Pageflip Professional*.

Tahapan selanjutnya adalah tahap pengembangan. Tahap ini dilakukan untuk menghasilkan produk akhir modul yang telah direvisi oleh ahli. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Validasi ahli
   Tahap ini merupakan suatu teknik untuk memperoleh saran yang nantinya digunakan dalam perbaikan materi dan media. Melalui komentar dari ahli, modul di revisi agar dihasilkan produk yang lebih valid, efektif, dan mudah digunakan.
b. Uji coba pengembangan
   Tahap ini dilakukan untuk memperoleh respon, saran atau komentar dan penilaian siswa mengenai penggunaan MDI. Uji coba dan revisi dilakukan berkali-kali hingga diperoleh media yang valid dan praktis. Dalam uji coba pengembangan, dilakukan uji coba terbatas.

Tahap yang terakhir adalah tahap penyebarluasan. Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan. Namun, pada tahap ini tidak dilakukan oleh peneliti, dikarenakan waktu yang tidak mencukupi dan tujuan peneliti hanya sampai untuk mengetahui kelayakan dari MDI.

3. Hasil dan Pembahasan

Modul digital interaktif dalam pengembangan ini meliputi 7 unsur yang menganut unsur dari pendekatan CTL. Adapun hasil tiap tahapan adalah sebagai berikut.

3.1. Tahap I: Pendefinisian

3.1.1. Analisis ujung depan

Dalam analisis ujung depan dilakukan peninjauan sumber belajar yang digunakan oleh siswa di sekolah. Buku pelajaran fisika yang digunakan oleh SMAN 1 Kepanjen yaitu buku teks, LKS, dan BSE yang kenyataanya masih belum bisa membuat siswa paham terhadap materi fisika khusunya fluida statis. Dilakukan pula studi pustaka dan didapatkan menurut penelitian [22] yang berjudul *Development of Physics Learning Tools Based on CTL in A Remote Island Area*, menunjukkan hasil bahwa pemahaman konsep fluida meningkat 82,7%.

3.1.2. Analisis karakteristik peserta didik

Analisis peserta didik dilakukan pada 1 kelas, yaitu XI MIA 2 SMAN 1 Kepanjen. Analisis dilakukan dengan dua kali observasi kelas dan wawancara tidak terstruktur dengan beberapa peserta didik secara langsung maupun *online*. Hampir seluruh peserta didik antusias dengan pelajaran fisika. Mereka kesulitan memahami beberapa materi bila guru terlalu santai maupun terlalu cepat dalam menjelaskan. Dalam belajar fluida statis, siswa kesulitan dan bingung dalam memahami konsep hukum Archimedes dan hukum pokok hidrostatis. Mereka tidak menyukai buku tebal yang harus dibawa kemana-mana, sebagian besar menyimpan buku paket dalam bentuk word di laptop maupun di android, hanya sebagian kecil yang mencetak buku tersebut. Mereka akan senang menggunakan media yang baru untuk fisika dengan bantuan instruksi terlebih dahulu dari guru.

3.1.3. Analisis tugas

Melalui analisis kurikulum 2013 revisi, maka kecakapan yang dibutuhkan saat ini adalah 4C (*critical thinking, communication skill, creativity, and collaboration*) yang bisa dicapai melalui kemampuan dalam menerapkan konsep materi ke dalam kehidupan nyata.

3.1.4. Analisis konsep

Melalui studi literatur dan studi pustaka, maka beberapa jurnal dan pengakuan siswa menyebutkan salah satu materi yang sulit yaitu fluida statis, sehingga dipilihlah KD 3.3 dan 4.3 untuk kelas XI SMA.

3.1.5. Spesifikasi indikator pembelajaran

Hasil akhir dari tahap ini yaitu didapatkan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran.

3.2. Tahap II: Perancangan

Pada tahap perancangan MDI, dirumuskan berdasarkan unsur dari pendekatan CTL. Unsur tersebut diantaranya adalah sebagai berikut.

- Konstruktivisme, tayangan video atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep materi fluida statis
- Bertanya, mengemukakan pertanyaan beserta hipotesis terkait fenomena yang ditampilkan
- Inkuiri, proses penyelidikan untuk menguji hipotesis yang telah dikemukakan,
- Komunitas belajar, melakukan analisis data dengan cara berdiskusi dengan teman sekelompok
- Pemodelan, menampilkan suatu contoh lain untuk merangsang siswa berpikir kritis dan dilengkapi dengan video tutorial *problem solving*
- Refleksi, berisi rangkuman materi
- Penilaian autentik, untuk mengukur pengetahuan dan keterampilan siswa.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari rancangan awal pengembangan MDI adalah dalam tahap perancangan MDI melalui model 4D yang membuahkan hasil berupa modul digital interaktif berbasis *3D Pageflip Professional* dengan pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) yang dapat membantu siswa dalam menerapkan hukum fluida statis.

Ucapan Terima kasih

Terimakasih kepada Drs. H. Edi Supriana, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi 1 dan Nurul Hidayat, M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi 2 yang telah bersedia membimbing pembuatan artikel preliminer penelitian skripsi peneliti.

Daftar Rujukan

[1] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Peraturan Menteri Pendidikan Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016.

[2] T. H. Purnomo and I. Akhlis, "Educational computer game materi listrik dinamis sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa SMA," *J. Pendidik. Fis. Indones.*, vol. 7, pp. 121–127, 2011.

[3] A. H. Nuzuliana, F. Bakri, and E. Budi, "Pengembangan video pembelajaran fisika pada materi fluida statis di SMA," in *Pros. Sem. Nasi.l Fisika (E-Journal) SNF2015*, vol. 4, 2015, pp. 27–32.

[4] U. Uslima, C. Ertikanto, and U. Rosidin, "Contextual learning module based on multiple representations: The influence on students' concept understanding," *J. Kegur. dan Ilmu Tarb.*, vol. 3, no. 1, pp. 11–20, 2018.

[5] H. Rosdianto, "Students' science process skills through generative learning model in the topic of light," *J. Ilmu Pendidik. Fis.*, vol. 4, no. 1, pp. 8–12, 2019.

[6] D. N. Hidayah and G. Priscylio, "Pengembangan bahan ajar mandiri pokok bahasan suhu dan kalor menggunakan software Camtasia," *JoTaLP J. Teach. Learn. Phys. 4*, vol. 4, no. 1, pp. 65–73, 2019.

[7] A. Saregar, R. Diani, and R. Kholid, "Efektivitas penerapan model pembelajaran ATI (aptitude treatment interaction) dan model pembelajaran TAI (team assisted individualy): Dampak terhadap hasil belajar fisika siswa," *J. Pendidik. Fis. dan Keilmuan*, vol. 3, no. 1, pp. 28–35, 2017.

[8] S. Yuanna and M. Kadri, "Meningkatkan hasil belajar siswa dalam mempelajari materi pokok fluida statis melalui model pembelajaran berbasis masalah di kelas XI semester ganjil SMAN 14 Medan T.P 2018/2019," *J. Ikat. Alumni Fis. Univ. Negeri Medan*, vol. 4, no. 4, pp. 28–35, 2018.

[9] P. Purnamasari, S. An'nur, and A. Salam M, "Pengembangan bahan ajar melalui model pembelajaran REACT pada materi elastisitas," *Berk. Ilm. Pendidik. Fis.*, vol. 4, no. 3, pp. 209–221, 2016.
[10] S. Setyandaru Tegas Amanda, Wahyuni and P. D. A. Putra, "Pengembangan modul pembelajaran berbasis multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA/MA," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 6, no. 3, pp. 218–224, 2017.
[11] Wartono, A. M. Saifullah, and Sugiyanto, "Identifikasi miskonsepsi siswa kelas X pada materi fluida statis dengan instrumen diagnostik three-tier," *J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 23, no. 1, pp. 20–26, 2016.
[12] Yusrizal, "Analysis of difficulty level of physics national examination's questions," *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 5, no. 1, pp. 140–149, 2016.
[13] A. B. Rizkiyati, B. Supriadi, and M. Maryani "Tingkat pemahaman konsep siswa SMKN 5 Jember pada pokok bahasan fluida statis menggunakan tes diagnostik four tier test," in *Pros. Semin. Nas. Pendidik. Fis*., vol. 3, no. 2, pp. 197–202, 2018.
[14] D. Rukmana, "Identifikasi miskonsepsi pada materi prinsip archimedes di SMK," *J. Wahana Pendidik. Fis.*, vol. 2, no. 2, pp. 36–43, 2017.
[15] R. Ramdani, E. Murdani, I. Kusumawati, and H. Park, "Development of physics laboratory manual: Characteristic of resistors circuit," *J. Ilmu Pendidik. Fis.*, vol. 4, no. 1, pp. 13–20, 2019.
[16] E. Jhonson, *CTL (Contextual Teaching and Learning)*. Bandung: Mizan Media Utama, 2014.
[17] U. S. Sa'ud, *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2010.
[18] A. D. Puspitasari, "Penerapan media pembelajaran fisika menggunakan modul," *J. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 17–25, 2019.
[19] S. A. Kususa, Sudarta, and P. D. Aristya, "Pengembangan modul fisika berbasis kontekstual pada materi alat-alat optik dalam pembelajaran di kelas X SMAN 3 Lumajang," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 6, no. 2, pp. 158–165, 2017.
[20] K. R. Winatha *et al.*, "Pengembangan e-modul interaktif berbasis proyek," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 2, pp. 188–199, 2018.
[21] Rochmad, "Desain model pengembangan perangkat pembelajaran matematika," *J. Kreano*, vol. 3, no. 1, pp. 59–72, 2012.
[22] Ilyas and A. N. A. M. Liu, "Development of physics learning tools based on contextual teaching and learning in a remote island area," *J. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2019.