Jurnal Studi Edukasi Integratif
ISSN 3047-4329
Volume 1, Nomor 3, (2024)
https://doi.org/10.53696/30474329

Copyright © 2024 pada Penulis
Lisensi Artikel: CC BY 4.0

Digitalisasi pembelajaran melalui pengembangan e-modul berbasis *flipbook* untuk pembelajaran rangkaian arus bolak-balik dan kemagnetan di SMKN 55 Jakarta

Nasywa Nur Tsabitah ❶✉, Dios Sarkity ❷, Nabil Abdurrahman ❸,
Muhammad Sadam Rizkylillah ❹, Jocelin Agrippina Angwen ❺

❶❷❸❹❺ Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

✉ Penulis Korespondensi: pkmsmkn55jkt@gmail.com

Abstrak
Kemajuan teknologi yang pesat telah mendorong transformasi pendidikan, termasuk pemanfaatan bahan ajar dari media cetak ke teknologi berbasis komputer dalam pembelajaran SMK. Bahan ajar yang digunakan selama ini sudah cukup efektif, namun masih terdapat kekurangan, sehingga diperlukan pengembangan bahan ajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa e-modul berbasis *flipbook* sebagai upaya digitalisasi pembelajaran rangkaian arus bolak-balik dan kemagnetan di SMKN 55 Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model *design and development (D&D)* yang terdiri dari tahap analisis kebutuhan, tahap desain *outline* e-modul, dan tahap pengembangan e-modul berbantuan aplikasi Canva dan *website* Heyzine. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi dan wawancara komprehensif dengan guru dan siswa kelas X TITL di SMKN 55 Jakarta. Instrumen penelitian yang digunakan berupa pedoman wawancara dengan pertanyaan tertutup. Teknik analisis data yang digunakan adalah model Miles *and* Hubberman terdiri dari langkah pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian merupakan bahan ajar berupa e-modul berbasis *flipbook* pada *website* Heyzine yang sudah dievaluasi internal oleh dosen pembimbing/pengampu yang ahli dalam media pembelajaran. Simpulan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis *flipbook* yang telah dikembangkan dalam penelitian ini sudah menjawab kebutuhan bahan ajar rangkaian arus bolak-balik dan kemagnetan di SMKN 55 Jakarta dalam rangka digitalisasi pembelajaran.

Kata Kunci
pengembangan bahan ajar, laboratorium virtual, dasar listrik dan elektronika, SMKN 55 Jakarta

Pendahuluan

Tes PISA (*Programme for International Student Assesment*) menunjukkan hasil pada tahun 2018 bahwa kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah yakni peringkat 74 dari 79 negara (OECD, 2019), TIMSS 2015 (*Trends in International Mathematics and Science Study*) pada posisi 44 dari 49 negara (Mullis, et al., 2016), dan PIRLS 2011 (*Progress in International Reading Literacy Study*) di peringkat 45 dari 48 negara (Mullis, et al., 2012). Hal ini dipengaruhi oleh permasalahan kurikulum, metode pembelajaran, kualitas guru, biaya pendidikan (Kurniawati, 2022), pemerataan pendidikan, sarana dan prasarana, serta efektifitas pendidikan (Larasati, 2022). Permasalahan tersebut sangat dirasakan ketika pandemi global Covid-19, dimana sistem pembelajaran konvensional menjadi sistem pembelajaran daring (Warsito, & Winingsih, 2022) seperti keterbatasan sarana dan prasarana penunjang dari pemerintah terkait, penurunan minat, konsentrasi serta pemahaman belajar siswa (Prayudha, 2021) karena Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM). Namun tidak dapat dipungkiri bahwa pendidikan tetap berjalan dengan baik melalui berbagai upaya untuk beradaptasi dengan situasi tersebut (Buton, Soumokil, & Tuharea, 2022). Bahkan banyak manfaat yang dirasakan seperti kemudahan akses bahan ajar, keberagaman media dan model pembelajaran (Pujiasih, 2022), penguasaan teknologi, serta peningkatan kemampuan literasi (Solikhin, & Ilham, 2022).

Pada pembelajaran daring kemandirian belajar, kepercayaan diri, dan kemapuan penggunaan teknologi terlihat dari inisiatif siswa mencari materi di luar materi yang diberikan guru, serta keaktifan bertanya kepada guru secara pribadi melalui berbagai *platform* (Amini, Prasetyo, & Yektyastuti, 2022). Pandemi Covid-19 membawa dampak positif melalui penggunaan teknologi dan fleksibilitas pembelajaran terhadap kemajuan pendidikan di Indonesia (Triyono, 2021). Pada 30 Desember 2022 kebijakan PPKM resmi dicabut yang menandai dimulainya masa pasca pandemi, sistem pembelajaran akan bertransisi dari pembelajaran daring menjadi pembelajaran luring (Sholichin, et al., 2020). Hal tersebut menjadi momentum pemanfaatan tranformasi dunia pendidikan melalui kombinasi dampak positif pembelajaran daring agar dapat dirasakan juga saat pembelajaran luring. Salah satu implementasi pemanfaatan momentum tersebut dapat dilakukan pada pengembangan bahan ajar.

Keberadaan bahan ajar ialah sebagai alat komunikasi guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik, dalam hal ini pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika yang menjadi dasar pemahaman siswa tentang kelistrikan di SMK Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Penggunaan bahan ajar yang cocok dengan karakteristik mata pelajaran tersebut dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif siswa. Peran guru yang penting mengharuskan mereka untuk mengadaptasi bahan ajar sesuai dengan tujuan dan kebutuhan belajar siswa (Yanti, et al., 2016), tanpa terkecuali guru SMK. Pemakaian bahan dan media ajar yang inovatif membuat penyampaian materi lebih mudah dan mencapai tujuan pembelajaran (Prastowo, 2015). Siswa lebih senang atau minat jika pembelajaran menggunakan bahan ajar yang bisa membuat mereka selain memahami teori melainkan juga melihat langsung apa yang mereka pelajari untuk dipraktikkan, seperti modul dan video. Bahan ajar yang digunakan selama ini sudah cukup efektif, namun masih terdapat kekurangan dan perlu ditingkatkan, seperti kelengkapan isi materi di dalamnya, permainan warna pada tampilannya, dan kemudahan akses bahan ajar terutama melalui gadget (Adiwijaya, & Wedayanthi, 2022). Sehingga diperlukan adanya pengembangan bahan ajar.

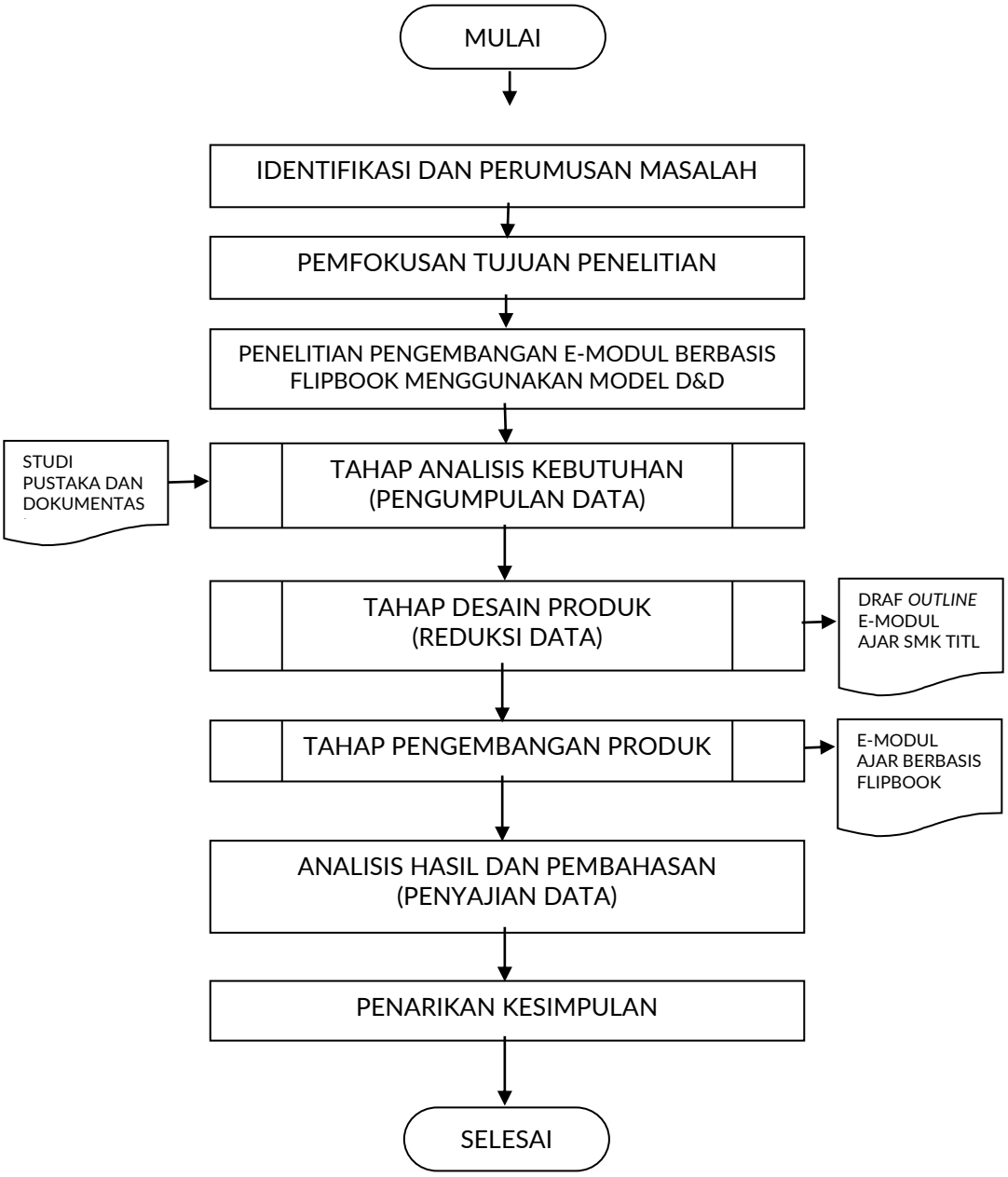
Bahan ajar utama yang digunakan dalam pembelajaran SMK berupa modul ajar (Winatha, et al., 2018). Kemajuan teknologi yang pesat telah mendorong peralihan dari media cetak ke teknologi berbasis komputer dalam dunia pendidikan. Modul yang sebelumnya digunakan sebagai media pembelajaran dalam bentuk cetak kini diubah menjadi format elektronik, melahirkan istilah e-modul atau modul elektronik. E-modul didefinisikan sebagai media

pembelajaran berbasis komputer yang memuat teks, gambar, grafik, audio, animasi, dan video untuk mendukung proses belajar (Nugraha, Subarkah, & Sari, 2015). Penggunaan e-modul ini merupakan bagian dari upaya digitalisasi pembelajaran di SMK, bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa SMK serta kualitas lulusan yang siap bersaing di dunia kerja, termasuk SMKN 55 Jakarta. SMKN 55 Jakarta adalah institusi pendidikan yang menitikberatkan keunggulan di bidang teknologi, dengan Teknik Instalasi Tenaga Listrik sebagai salah satu program andalannya. Penelitian ini difokuskan pada SMKN 55 Jakarta, yang berlokasi di Jalan Pademangan Timur VII, Jakarta Utara. Sekolah ini memiliki komitmen untuk menghasilkan lulusan yang kompetitif dan siap menghadapi tantangan di era digital yang terus berkembang (www.smkn55jkt.sch.id, 2022). SMKN 55 Jakarta juga telah berkomitmen mengenai pentingnya integrasi teknologi dalam kurikulum pendidikannya.

Selain itu, berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap guru dan siswa di kosentrasi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 55 Jakarta, bahan ajar yang biasa digunakan pada pembelajaran Dasar Listrik dan Elektronika kelas X TITL di SMKN 55 Jakarta ialah modul dan video. Kedua bahan ajar tersebut sudah efektif, namun masih terdapat kekurangan atau kendala seperti perubahan sistematika penulisan dan sistematika metodologi dari kurikukum 2013 menuju kurikulum merdeka, kurangnya *link* sumber video pada modul yang dapat langsung dilihat oleh siswa saat pembelajaran. Sehingga sangat diperlukan sebuah pengembangan bahan ajar yang dapat menambah atau meningkatkan kembali efektivitas pembelajaran. Berdasarkan pemikiran, pertimbangan permasalahan dan beberapa penelitian yang relevan di atas, serta merujuk pada prinsip pembelajaran SMK yang mengacu pada pembelajaran abad ke-21 yang mengindikasikan pembelajaran yang berorientasi pada siswa, dipandang perlu mengembangkan e-modul untuk pembelajaran di konsentrasi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMKN 55 Jakarta sebagai upaya digitalisasi pembelajaran. E-modul dikembangkan dalam bentuk *flipbook* berbantuan *website heyzine* dan difokuskan pada pembelajaran Rangkaian Arus Bolak-Balik dan Rangkaian Kemagnetan yang terdapat dalam pembelajaran Dasar Ketenagalistrikan.

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *research and development (RnD)*. Sugiyono (2022) menyatakan bahwa penelitian pengembangan (R&D) adalah suatu pendekatan ilmiah untuk menyelidiki, merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang dihasilkan. Penelitian pengembangan ini menerapkan model pengembangan DnD atau *Design and Development* yang dikemukakan oleh Richey & Klein (2009) dengan tipe 1: *product and tool research*. Tipe ini fokus pada pengembangan produk, program, proses, atau alat pembelajaran tertentu. Dalam proses pengembangan perlu mencerminkan identifikasi analisis kebutuhan atau minat untuk pengembangan yang lebih spesifik (Waruwu, 2024) kemudian dirancang desain produk, lalu dikembangkan menjadi produk yang akan digunakan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi dan wawancara komprehensif. Dokumentasi dilakukan dengan menganalisis modul ajar yang telah digunakan oleh guru. Wawancara komprehensif dilakukan dengan instrumen pedoman wawancara terhadap 2 guru pengampu pembelajaran kelas X dan 10 siswa kelas X konsentrasi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 55 Jakarta. Teknik analisis data yang digunakan ialah analisis data kualitatif model Miles and Hubberman yang terdiri dari: pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Desain Penelitian

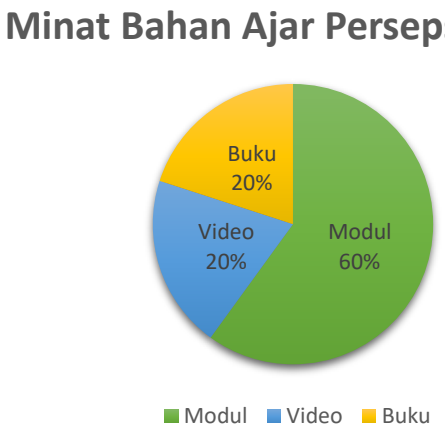
Hasil Temuan

Penelitian ini dilakukan di SMKN 55 Jakarta, konsentrasi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), dengan melibatkan 2 guru pengampu kelas X TITL 1 dan 2 serta 10 siswa dari kelas yang sama. Mata pelajaran atau elemen Dasar Listrik dan Elektronika atau Dasar Ketenagalistrikan dipilih karena menurut narasumber guru dianggap penting untuk membekali siswa dengan pemahaman dasar kelistrikan. Melalui wawancara komprehensif, guru dan siswa dimintai pendapat mengenai bahan ajar yang digunakan, preferensi bahan ajar, kekurangan, serta kendala dan pengembangan yang diperlukan. Wawancara yang dilakukan bersifat terstruktur dengan menggunakan pedoman wawancara berisi pertanyaan yang bersifat tertutup sebagai berikut.

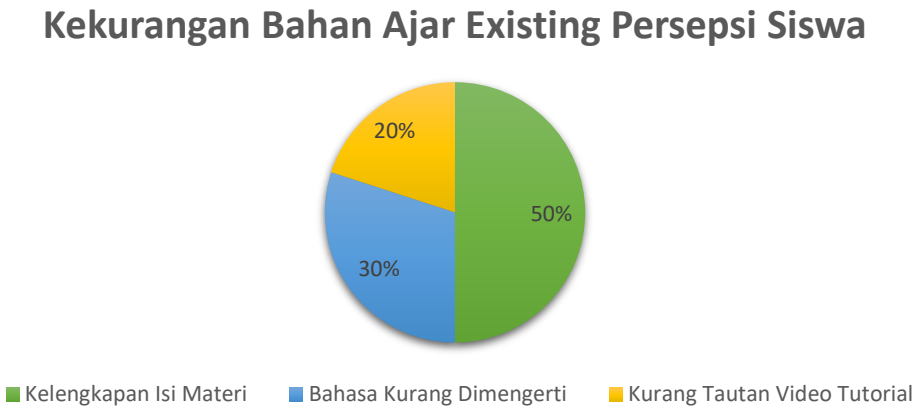
1. Apakah bahan ajar yang digunakan pada mata pelajaran tersebut?
2. Manakah bahan ajar yang lebih diminati/lebih disukai?

3. Adakah kekurangan dan kelebihan bahan ajar tersebut?
4. Apakah terdapat kendala dalam bahan ajar tersebut?
5. Apakah yang perlu dikembangkan dari bahan ajar tersebut?

Hasilnya, guru menggunakan modul dari pemerintah yang efektif namun perlu pengembangan, terutama terkait penyesuaian dari kurikulum 2013 ke kurikulum merdeka. Guru menilai bahan ajar sebagai alat komunikasi penting, dengan preferensi siswa bervariasi: sebagian besar lebih menyukai modul karena kemudahan akses dan praktikum, sementara lainnya memilih video dan *jobsheet*. Kendala yang dihadapi mencakup sistematika modul dan kurangnya tautan video pendukung. Siswa menginginkan bahan ajar yang lebih lengkap, mudah diakses dan bahasa yang lebih mudah dipahami. Hasil analisis kebutuhan terhadap siswa dipetakan dalam grafik pada Gambar 2 dan Gambar 3 berikut.



Gambar 2. Grafik Hasil Analisis Kebutuhan Wawancara Komprehensif Mengenai Minat Bahan Ajar yang Disenangi Berdasarkan Persepsi Siswa



Gambar 3. Grafik Hasil Analisis Kebutuhan Wawancara Komprehensif Mengenai Kekurangan Bahan Ajar yang Selama Ini Digunakan Berdasarkan Persepsi Siswa

Bersamaan dengan hal tersebut, penelitian ini juga menyeimbangkan kebutuhan guru dan siswa yang memiliki kriteria yang baik untuk pengembangan sebuah bahan ajar untuk pembelajaran Dasar Listrik dan Elektronika atau Dasar Ketenagalistrikan. Berdasarkan hasil wawancara komprehensif dengan guru dan siswa disimpulkan bahwa kebutuhan bahan ajar SMKN 55 Jakarta ialah modul, dengan rekomendasi pengembangan bahan ajar yaitu modul yang dikembangkan agar menjadi sebuah bahan ajar yang lebih interaktif yaitu dengan

mengembangkan menjadi E-modul. Agar lebih mudah diakses E-modul dikembangkan berbasis *website flipbook heyzine*, sehingga E-modul bisa diakses kapanpun dan dimanapun serta dengan tampilan sangat menarik.

Diskusi

E-Modul Berbasis *Flipbook* untuk Pembelajaran Rangkaian Arus Bolak-Balik dan Kemagnetan

E-modul, sebuah inovasi bahan ajar praktis, telah digunakan secara luas selama pandemi Covid-19 (Nana, 2020; Matsun & Saputri, 2020; Marisa, et al., 2020). Sugianto, et al. (2013) menjelaskan bahwa e-modul adalah klasifikasi bahan ajar mandiri dalam bentuk elektronik tersusun secara sistematis dalam sebuah unit pembelajaran kecil, dilengkapi dengan animasi, audio, dan navigasi untuk meningkatkan interaktivitas pembelajaran. *Flipbook*, sebagai konsep untuk mengembangkan e-modul yang interaktif, dapat mengubah buku digital menjadi animasi *flipping flash* yang menarik dan interaktif (Afwan, 2020). Zulhelmi (2021) juga menunjukkan dalam penelitiannya bahwa *flipbook* bisa meningkatkan hasil belajar dan empati siswa. Dengan hasil-hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *flipbook* merupakan media yang paling cocok diantara media lainnya untuk mengembangkan e-modul yang menarik dan interaktif bagi peserta didik. Sehingga, dari hasil penelitian ini bahan ajar berbentuk E-modul berbasis *flipbook* merupakan bahan ajar yang tepat unutk dikembangkan di SMKN 55 Jakarta untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dasar listrik dan elektronika, sekaligus sebagai upaya digitalisasi pembelajaran.

Berdasarkan hasil tahap analisis kebutuhan, kendala yang dihadapi dalam bahan ajar yang sudah digunakan mencakup sistematika modul tidak lengkap dan kurangnya tautan video pendukung. Guru dan siswa menginginkan bahan ajar yang lebih lengkap, mudah diakses dan bahasa yang lebih mudah dipahami. Sehingga, dalam tahap desain, dirancang draf *outline* e-modul yang melengkapi kekurangan dan menjawab kebutuhan pengembangan bahan ajar di konsentrasi keahlian TITL SMKN 55 Jakarta tersebut. Struktur *outline* e-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Struktur *Outline* E-Modul Berbasis Flipbook untuk Pembelajaran Rangkaian Arus Bolak-Balik dan Kemagnetan Kelas X TITL di SMKN 55 Jakarta

No.	Bagian	Sub Bagian	Keterangan	Jumlah Halaman
1.	Sampul Depan	-	Menggambarkan identitas e-modul dengan berisikan logo SMK, fase SMK, judul e-modul, judul materi pembelajaran, tim penyusun, objek e-modul, dan ilustrasi terkait	1
2.	Kata Pengantar	-	Penyampaian tujuan dan harapan tim penyusun mengenai digitalisasi pembelajaran melalui e-modul	1
3.	Daftar Isi	-	Informasi keseluruhan bagian e-modul dan posisi halamannya pada e-modul	1
4.	Informasi Umum	Identitas Sekolah	Berisi informasi tim penyusun, satuan pendidikan e-modul digunakan, konsentrasi keahlian, kelas, alokasi waktu, jumlah pertemuan, fase capaian, judul elemen, dan capaian pembelajaran	1

No.	Bagian	Sub Bagian	Keterangan	Jumlah Halaman
		Profil Pelajar Pancasila	Berisi informasi fokus poin profil pelajar Pancasila yang dikedepankan dalam pembelajaran e-modul ini	1
		Target Peserta Didik	Berisi informasi target utama siswa yang dapat menggunakan e-modul ini, beserta target estimasi siswa menyelesaikan e-modul ini	1
		Model, Moda, dan Metode Pembelajaran	Berisi informasi model, moda, dan metode pembelajaran yang diterapkan dalam penggunaan e-modul	1
		Sarana Pembelajaran	Berisi informasi bahan ajar, sumber belajar, alat yang dibutuhkan, dan media pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran e-modul ini	1
5.	Komponen Inti	Rincian Kegiatan Pembelajaran	Berisi rincian sintak atau langkah-langkah pembelajaran e-modul ini	7
		Asesmen	Berisi rincian jenis asesmen yang direkomendasikan untuk *pre-test* dan *post-test* evaluasi pembelajaran saat menyelesaikan pembelajaran e-modul ini	1
		Pengayaan dan Remedial	Berisi rincian jenis pengayaan dan remedial yang direkomendasikan untuk pendalaman lebih lanjut dari hasil asesmen pembelajaran e-modul ini	1
6.	Lampiran	Instrumen Asesmen Diagnostik Non-Kognitif	QR Code untuk mengakses instrumen asesmen, juga disertai *real time link* yang dapat langsung diklik oleh pengguna e-modul	1
		Instrumen Asesmen Diagnostik Kognitif	QR Code untuk mengakses instrumen asesmen, juga disertai *real time link* yang dapat langsung diklik oleh pengguna e-modul	1
		Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1	*Jobsheet* praktikum rangkaian arus bolak-balik, disertai *real time link* video tutorial dan laboratorium virtual	3
		Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2	*Jobsheet* praktikum rangkaian kemagnetan, disertai *real time link* video tutorial dan laboratorium virtual	4
		Bahan Bacaan Guru dan Siswa	Materi pembelajaran rangkaian arus bolak-balik dan kemagnetan	10
		Tes Formatif	Instrumen evaluasi kognitif (*post-test)* untuk memetakan pemahaman siswa setelah pembelajaran menggunakan e-modul ini	3
		Glosarium	Istilah-istilah penting dan sering muncul dalam e-modul	1
		Daftar Pustaka	Referensi penyusunan materi dalam e-modul	1
		Kunci Jawaban Tes	Kunci jawaban dari instrumen	2

No.	Bagian	Sub Bagian	Keterangan	Jumlah Halaman
		Formatif	evaluasi kognitif (*post-test)* untuk memetakan pemahaman siswa setelah pembelajaran menggunakan e-modul ini	
7.	Selayang Pandang	-	Sampul belakang sekaligus sinopsis yang menggambarkan isi e-modul	1

Tahap pengembangan merupakan tahap terakhir dalam penelitian ini. Tahap pengembangan dalam penelitian ini terdiri dari pengembangan *outline* menjadi e-modul dengan berbantuan aplikasi Canva untuk ilustrasi, *website Heyzine* untuk konversi desain digital menjadi *flipbook*, *quality control* (QC) e-modul dengan dosen pengampu/pembimbing yang ahli dalam bidang media pembelajaran, pengajuan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) kepada LPPM Universitas Negeri Jakarta, dan penyerahan e-modul kepada guru X TITL SMKN 55 Jakarta untuk dapat digunakan dalam pembelajaran dasar listrik dan elektronika atau dasar ketenagalistrikan. E-modul Berbasis *Flipbook* untuk Pembelajaran Rangkaian Arus Bolak-Balik dan Kemagnetan Kelas X TITL di SMKN 55 Jakarta yang telah selesai dikembangkan dengan model *Design and Development (D&D)* pada penelitian ini dapat diakses kapanpun dan di mana pun menggunakan QR *Code* seperti pada Gambar 4 berikut.

Gambar 4. QR *Code* E-modul Berbasis *Flipbook* untuk Pembelajaran Rangkaian Arus Bolak-Balik dan Kemagnetan Kelas X TITL di SMKN 55 Jakarta

Berdasarkan hasil evaluasi internal terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan, e-modul berbasis *flipbook* ini telah memenuhi kriteria bahan ajar yang dibutuhkan berdasar pada analisis kebutuhan. E-modul berbasis *flipbook* ini sudah menjawab kebutuhan bahan ajar yang memiliki isi dan sistematika lengkap karena telah di dalam e-modul sudah terurai berbagai sub bagian yang dikelompokkan dalam bagian sehingga lebih mudah terlacak dan terarah. Selain itu, dari segi isi, e-modul ini sudah memuat rincian strategi pembelajaran, sintak pembelajaran, materi, instrumen asesmen *pre-test* dan *post-test*, *jobsheet* berbasis laboratorium virtual, tes formatif, hingga glosarium. Selanjutnya, e-modul berbasis *flipbook* ini sudah menjawab kebutuhan bahan ajar yang mudah diakses karena telah disediakan dalam bentuk *website flipbook* yang dapat diakses di mana pun dan kapanpun hanya dengan mengakses link atau QR *Code*. Terakhir, e-modul berbasis *flipbook* ini juga sudah menjawab kebutuhan bahan ajar yang menggunakan bahasa yang lebih mudah dipahami karena menggunakan bahasa yang singkat, bahasa baku sehari-hari, serta dibuat lebih interaktif dengan adanya video tutorial *real-time* yang bias langsung disaksikan di dalam e-modul. Sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis *flipbook* yang telah dikembangkan dalam penelitian ini sudah menjawab kebutuhan bahan ajar rangkaian arus bolak-balik dan kemagnetan di SMKN 55 Jakarta dalam rangka digitalisasi pembelajaran.

Keterbatasan dan Implikasi Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan pembelajaran di SMK, khususnya dalam mendukung digitalisasi pendidikan yang sesuai dengan tuntutan keterampilan abad ke-21. Pengembangan e-modul berbasis flipbook pada materi rangkaian arus bolak-balik dan kemagnetan dapat menjadi solusi pembelajaran yang lebih fleksibel,

interaktif, dan efektif, sehingga mampu meningkatkan kualitas lulusan yang memiliki daya saing di dunia kerja. Digitalisasi pembelajaran ini juga sejalan dengan upaya memperkuat pendidikan vokasi dalam menghadapi perkembangan teknologi dan industri. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan model *design and development* yang fokus hanya sampai tahap pengembangan tanpa uji coba dengan pendekatan statistic lanjut pada siswa dalam pembelajaran. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan tahap validasi dengan melibatkan lebih banyak ahli, melakukan uji coba pada kelompok kecil dan besar, evaluasi hasil pembelajaran, serta diseminasi agar manfaat e-modul dapat dirasakan lebih luas di berbagai institusi pendidikan kejuruan.

Kesimpulan

Penelitian ini menegaskan pentingnya pengembangan e-modul berbasis *flipbook* sebagai solusi inovatif dalam pembelajaran di SMKN 55 Jakarta. E-modul ini dirancang untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran pada materi rangkaian arus bolak-balik dan kemagnetan, yang merupakan elemen penting dalam bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Dengan format digital yang interaktif, e-modul dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik melalui teks, gambar, audio, video, dan laboratorium virtual. Penggunaan e-modul juga mendorong siswa untuk belajar secara mandiri dan fleksibel, mendukung keterampilan abad ke-21 yang berorientasi pada teknologi. Hal ini diharapkan mampu menciptakan lulusan yang lebih kompetitif dan siap menghadapi tantangan dunia kerja.

Digitalisasi pembelajaran seperti pengembangan e-modul ini sejalan dengan upaya memperkuat pendidikan vokasi di Indonesia. Selain memberikan akses yang lebih mudah dan fleksibel, e-modul berbasis *flipbook* menawarkan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif. Dengan memanfaatkan teknologi, siswa tidak hanya memahami teori tetapi juga dapat langsung mempraktikkan apa yang dipelajari. Implementasi e-modul juga menjadi langkah strategis untuk mendukung transformasi pendidikan yang lebih modern dan relevan. Oleh karena itu, digitalisasi pembelajaran di SMK menjadi krusial dalam menciptakan tenaga kerja yang terampil dan berdaya saing global. Sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis *flipbook* yang telah dikembangkan dalam penelitian ini sudah menjawab kebutuhan bahan ajar rangkaian arus bolak-balik dan kemagnetan di SMKN 55 Jakarta dalam rangka digitalisasi pembelajaran.

Penelitian ini telah melalui tiga tahap pengembangan yang sistematis untuk memastikan e-modul memenuhi kebutuhan pembelajaran. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, di mana wawancara dengan guru dan siswa mengidentifikasi pentingnya bahan ajar yang interaktif dan mudah diakses. Tahap kedua adalah perancangan, yang menghasilkan struktur e-modul dengan konten multimedia seperti teks, gambar, dan video pendukung. Tahap terakhir adalah pengembangan, di mana e-modul berbasis *flipbook* dirancang menggunakan platform digital dan diuji secara internal oleh tim ahli. Hasil dari ketiga tahap ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan menarik. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya sampai pada tahap pengembangan dan evaluasi internal saja. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan validasi dari berbagai pihak dan evaluasi menyeluruh terhadap efektivitas e-modul. Uji coba dan evaluasi ini penting agar pengembangan e-modul benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan memberikan dampak maksimal. Selain itu, diseminasi hasil penelitian juga diperlukan agar manfaat e-modul dapat dirasakan lebih luas di berbagai institusi pendidikan.

Referensi

Adiwijaya, P. A., Purnami, N. M. A., & S Arsana, I. W. (2019). Perception And Obstacles Of College Students In Writing. *Yavana Bhasha : Journal Of English Language Education*, *2*, *1-11*.

Afwan, B., Suryani, N., & Ardianto, D. T. (2020). The Development of Digital Flipbook Media Based on the 5 Hours Battle of Kalianda upon High School History Materials. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, *3*, *1003–1012*.

Amini A, Prasetyo T, Yektyastuti R. (2022). Hubungan Antara Pembelajaran Daring dengan Kemandirian Belajar Siswa Selama Pandemi COVID-19. *SITTAH J Prim Educ; 3*, *45–59*.

Buton, S., Soumokil, A., & Tuharea, J. (2022). Manfaat Pembelajaran Daring dalam Menciptakan Proses Pembelajaran yang Menarik pada Masa Pandemi di SMP Negeri 20 Ambon. *Jurnal Kewarganegaraan*, *6*, *5118-5124*.

Kurniawati, A., Pramesti, N.D., Sertika, R.A.D. (2022). Analisis Keefektivitas Metode Pembelajaran Daring Di SD Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan LPPM UNRI*, *13*, *51-64*.

Larasati, Dita., Wrahatnolo, T., Rijanto, T., Anifah, L. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran iSpring Suite 9 Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, *11*, *79-85*.

Marisa, U., Yulianti., & Hakim, A. R. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Karakter Peduli Lingkungan di Masa Pandemi COVID19. *Prosiding Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, *4*, *323-330*.

Matsun., & Saputri, D. F. (2020). Pengembangan EModul Fisika Berbantuan Whatsapp Sebagai Alternatif Pemebalajaran Di Masa Pandemi Covid 19. *ORBITA: Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, *6*, *213-220*.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *"TIMSS 2015 International Results in Mathematics". Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/*

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results In Mathematics.* Chestnut Hill MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston Collage.

Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Prayudha, J. (2021). Improving Students English Skill by Using The Papets (Paper Puppets) Learning Media. *ICETE : International Conference On Education and Technology*, *1*, *1-9*.

Richey, & Klein. (2009). *Design and Development Research.* New York: Routledge.

Sholichin, Muhamad., Zulyusri., Lutfi., Razak, Abdul. (2021). Analisis Kendala Pembelajran Online Selama Pandemi Covid-19 Pada Mata Pelajaran IPA di SMPN 1 Bayung Celir. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, *7*, *163-168*.

SMKN55Jakarta. (2022). *"Visi dan Misi SMKN 55 Jakarta". Retrieved from SMKN 55 Jakarta: https://www.smkn55jkt.sch.id/visi-dan-misi.*

Solikhin, F dan Ilham, (2020). Persepsi mahasiswa dalam pelaksanaan dan dampak pembelajaran online. *EKSPOSE: Jurnal Penelitian Hukum dan Pendidikan*, *20*, *1223-1230*.

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Triyono, M. G. (2021). Analisis Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Hybrid Learning di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal IT-EDU*, *6*, *646-656.*

Warsito, H., Winingsih, E., Setiawati, D., Naqiyah, N. (2022). Pembelajaran Online Pasca Pandemi Covid 19: Identifikasi Masalah Pembelajaran Daring. *Jurnal Ilmu Keperawatan Jiwa. 5*, *75–84*.

Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan, dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 9(2), 1220-1230.*

Winatha, K. R., Suharsono, N., & Agustini, K. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 15 (2), 188-199*.

Yanti, Y. D., Arcat, & Hardianto. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing Untuk Siswa Kelas VII Sekolah Menengah Pertama pada Materi Kubus, Balok, Prisma, dan Limas. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research, 1, 1-9*.

Zulhelmi, Zulhelmi. (2021). "Pemanfaatan Kvisoft Flipbook Maker Dalam Rangka Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik." *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran 5, 217–26.*

Sponsor

Penelitian ini bersifat independen, tidak menerima sponsor atau hibah dana dari pihak manapun dalam pelaksanaan penelitiannya.