



## Pengembangan Buku Ajar Interaktif Berbasis QR Code dan Short Link pada Mata Kuliah Praktik Kelistrikan Bodi

Ranu Iskandar<sup>1</sup>, Rusiyanto<sup>2</sup>, Rizki Setiadi<sup>3</sup>, Khoirul Huda<sup>4</sup>, Hanif Hidayat<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

<sup>3,4</sup>Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

### Abstract

Received: 4 Februari 2023  
Revised: 26 Februari 2023  
Accepted: 15 Maret 2023

The body electricity course is a compulsory subject so it is necessary to innovate teaching materials to achieve learning goals. This study aims to (1) determine the validity of interactive textbooks based on qr code and short links in body electricity courses, (2) find out the practicality of using interactive textbooks based on QR code and short links in body electricity courses, and (3) find out the effectiveness of interactive textbooks based on QR codes and short links in body electricity courses. This research is R&D. The model used is 4D but only the define, design, and develop stages are carried out. The questionnaire uses 7 Likert scales. The research instrument proved its validity and reliability. The results of this study indicate that (1) interactive textbooks based on QR code and short links in body electricity courses from material experts while media experts are very valid at 94.63% and 95.39%, (2) interactive textbooks interactive textbooks based on QR code and short links in body electricity courses are very practical by 86.61%, and (3) interactive textbooks based on QR code and short links on body electricity courses are very effective by 86.43%. Based on the results of this study, it can be interpreted that the textbooks developed are feasible to be implemented in learning and disseminated.

**Keywords:** Body Electricity, Effectiveness, Practicality, Textbook, Validity

(\* Corresponding Author: [ranuiskandar@mail.unnes.ac.id](mailto:ranuiskandar@mail.unnes.ac.id)

**How to Cite:** Iskandar, R., Rusiyanto, R., Setiadi, R., Huda, K., & Hidayat, H. (2023). Pengembangan Buku Ajar Interaktif Berbasis QR Code dan Short Link pada Mata Kuliah Praktik Kelistrikan Bodi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(10), 467-477. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7988214>

## PENDAHULUAN

Kelistrikan bodi kendaraan merupakan bagian yang penting dalam kendaraan. Sistem terkait dengan sistem kelistrikan yang menempel pada bodi kendaraan mulai dari sistem penerangan sampai dengan sistem klakson (Ahmed et al., 2022; Ejaz & Chikonde, 2022). Jika sistem penerangan tidak berjalan dengan baik, maka kendaraan tidak akan layak jalan. Jika dipaksakan maka kendaraan dapat menabrak kendaraan lain atau orang lain. Mengingat pentingnya kelistrikan bodi kendaraan maka perlu diberikan perhatian yang lebih sehingga kelistrikan bodi kendaraan menjadi materi pada mata kuliah yang pasti ada pada setiap program studi pendidikan teknik otomotif (Aku Pintar, 2022; Tim Penyusun Kurikulum MBKM Prodi PTO (S1), 2020).

Abad 21 mengharuskan mahasiswa menguasai kecakapan hidup sesuai zaman untuk itu pembelajarannya harus berubah. Pendidik harus membuat semua materi serba digital sehingga dapat dibuka kapanpun dan dimanapun (Kayalar, 2022; Virtanen, M. A., Kääriäinen, M., Liikanen, E., & Haavisto, 2017). Materi juga seharusnya mudah untuk dicari dan tidak menggunakan *link* yang panjang (Abrams, K. R., & Tidal, 2018; Shaheen, A. S., & Isaac, 2022).



Namun demikian, hasil observasi menunjukkan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran mata kuliah kelistrikan bodi adalah training kit, *power point* (ppt) dan *elearning* elena. Padahal pembelajaran tidak hanya bisa dilakukan antara dosen, mahasiswa dan/atau bahan ajar sebagai perantara, tetapi pembelajaran dapat dilakukan antara mahasiswa dengan bahan ajar saja (Iskandar, 2017).

Pembelajaran secara pedagogik juga sebaiknya mulai dikurangi, dan diperbanyak dengan pembelajaran andragogi dimana mahasiswa harus aktif sendiri untuk mempelajari materi mata kuliah. Hal ini dikarenakan pembelajaran pedagogi cocok untuk pembelajar muda sedangkan pembelajaran andragogi cocok untuk orang dewasa, dengan usia minimal 18 tahun (Republik Indonesia, 2003; Yoshimoto, Inenaga, & Yamada, 2007).

Gaya belajar mahasiswa juga bermacam-macam ada yang suka mendengarkan, ada yang suka melihat objek. membaca dan menulis, ada yang suka melakukan praktik (Mayarnimar & Taufina, 2017; Rini, D. S., Adisyahputra, D. V. S., & Sigit, 2020). Dosen sebagai fasilitator harus mampu mengakomodasi semua gaya belajar mahasiswa ini. Dampak dari masalah ini jika tidak diselesaikan adalah tujuan pembelajaran menjadi tidak tercapai. Hal ini dikarenakan kemampuan belajar mahasiswa berbeda-beda juga ada yang mampu mengerti cepat, rata-rata, dan cenderung lambat (Gavriilidi, Baeckens, De Meester, Van Linden, & Van Damme, 2022; Kaviyarasi & Balasubramanian, 2022).

Berdasarkan permasalahan di atas tujuan penelitian ini untuk (1) mengetahui kevalidan buku ajar interaktif berbasis *QR code* dan *short link* pada mata kuliah kelistrikan bodi, (2) mengetahui kepraktisan penggunaan buku ajar interaktif berbasis *QR code* dan *short link* pada mata kuliah kelistrikan bodi, dan (3) mengetahui keefektifan buku ajar interaktif berbasis *QR code* dan *short link* pada mata kuliah kelistrikan bodi. *Novelty* dari penelitian ini adalah belum adanya buku ajar kelistrikan bodi bagi mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Otomotif S-1 Universitas Negeri Semarang sesuai dengan kurikulum merdeka kampus merdeka dan belum adanya buku interaktif yang mampu menampilkan video youtube dan link website.

Buku ajar merupakan salah satu bahan ajar (Bogaerds-Hazenberg, Evers-Vermeul, & van den Bergh, 2022). Buku ajar yang ditulis harus sesuai dengan kurikulum yang digunakan dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Mirnawati & Rahmat, 2022; Republik Indonesia, 2017). Buku ajar memiliki sistematika, yaitu (1) bagian awal terdiri dari halaman judul, nama penulis, prakata, dan kata pengantar, (2) isi buku terdiri dari bab-bab buku, (3) bagian akhir terdiri dari daftar pustaka, glosari, indeks, dan biografi penulis (LIPI, 2017; Republik Indonesia, 2017).

Berbagai teknologi telah berkembang untuk membuat bahan ajar menjadi digital dan interaktif. *Quick response* (QR) *code* adalah satu jenis barcode berbentuk 2 dimensi yang berguna membuka teks, membuka URL, menyimpan kontak ke buku telepon dimana untuk mengaktifkannya perlu dipindai dengan *smartphone* yang sudah terinstal barcode reader (bitly, 2022). Contoh web penyedia jasa QR code yaitu <https://www.qr-code-generator.com/>. *Short link* merupakan link yang diperpendek dari aslinya yang dapat disesuaikan dengan keinginan pengguna dan berfungsi sebagai pengalihan ke halaman yang ingin

dituju, namun demikian tidak semua *short link* dapat digunakan untuk selamanya (Gould, Cox, Brumby, & Wiseman, 2016; McAdoo, 2019). Contoh *link shortener* yaitu: bit.ly, s.id, ow.ly, t.co, tinyURL, Rebandly, cutt.ly, dan gg.gg.

## METODE

Penelitian ini termasuk penelitian dan pengembangan menggunakan model pengembangan 4 D (*define, design, develop, disseminate*) namun tahap *disseminate* tidak dilakukan. Tahap *define* dilakukan untuk menganalisis kebutuhan dalam proses pembelajaran. Tahap ini meliputi analisis ujung depan, analisis mahasiswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan. Tahap *design* dilakukan untuk membuat buku ajar yang terdiri dari penyusunan tes acuan patokan, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Tahap *develop* dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari ahli dan kepuasan pengguna atau mahasiswa (Thiagarajan, Semmel, & Melvyn I., 1974).

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa S-1 Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang yang mengambil mata kuliah kelistrikan bodi. Objek penelitian ini adalah buku ajar yang dikembangkan. Penelitian ini dilakukan mulai Agustus 2022 sampai dengan Desember 2022. Metode pengumpulan data menggunakan kuesioner dengan alat pengumpulan data berupa angket dengan 7 skala likert. Data yang terkumpul berupa data data kuantitatif dan data kualitatif. Semua instrumen penelitian terlebih dahulu divalidasi isi oleh dosen ahli metodologi penelitian dengan 2 indikator, yaitu tidak valid dan valid. Selanjutnya instrumen penelitian diujicobakan ke 30 mahasiswa untuk dibuktikan validitas dan reliabilitasnya. Kuesioner disebar kepada validator ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat kevalidan, dosen pengampu mata kuliah kelistrikan bodi untuk mengetahui tingkat kepraktisan, dan mahasiswa untuk mengetahui tingkat keefektifan terhadap buku ajar yang dikembangkan. Mahasiswa sebagai responden untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen penelitian berbeda dengan mahasiswa sebagai responden untuk mengetahui tingkat keefektifan agar hasilnya tidak bias.

Analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif dari komentar, saran, dan masukan dari validator, dosen pengampu mata kuliah, dan mahasiswa dilakukan dengan tahapan (1) mengumpulkan data tertulis, (2) mentranskrip data tertulis, (3) menghimpun, menyeleksi, dan mengklasifikasikan data berdasarkan kelompok uji, (4) menganalisis data dan merumuskan simpulan untuk menginterpretasikan data kualitatif (Mardiah, A., Suwignyo, H., & Kuswandi, 2016; Milles & Huberman, 1984). Analisis data kuantitatif yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif. Data nilai akhir mata kuliah digunakan untuk mendukung keefektifan buku ajar. Rumus mencari persentase, yaitu:

$$\text{Rumus mencari persentase keseluruhan } P = \frac{\Sigma X}{\Sigma X_i} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan

P = persentase

$\Sigma X$  = jawaban responden dalam seluruh butir

$\Sigma X_i$  = nilai ideal dalam seluruh butir

100% = konstanta (Akbar, 2015)

Hasil persentase kemudian dibandingkan dengan tabel persentase, kualifikasi, dan tindak lanjut sebagai berikut (Sugiyono, 2008).

Tabel 1. Persentase, kualifikasi, dan tindak lanjut

Hasil Perhitungan		Tindak Lanjut
Presentase	Kualifikasi	
86%-100%	Sangat Valid/Sangat Praktis/Sangat Efektif	Implementasi
76%-85%	Valid/Praktis/Efektif	Implementasi
56%-75%	Cukup Valid/ Cukup Praktis/Cukup Efektif	Revisi Minor Produk
<55%	Kurang Valid/ Kurang Praktis/Kurang Efektif	Revisi Mayor Produk

## HASIL DAN PEMBAHASAN

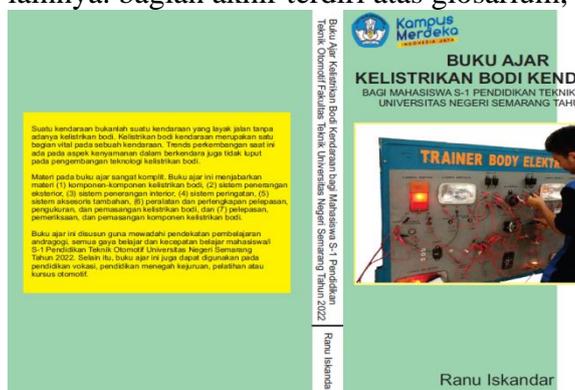
### Hasil

#### 1. Define

Karakter semua mahasiswa S-1 Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang yang mengambil mengambil mata kuliah kelistrikan bodi memiliki smartphone. Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum UNNES 2022 Merdeka Belajar Kampus Merdeka. Mata kuliah kelistrikan bodi membekali keterampilan pemeriksaan, perawatan, pembongkaran, pemasangan, perbaikan, mencari dan menentukan gangguan pada sistem kelistrikan bodi. Sistem kelistrikan bodi mengajarkan sistem lampu penerangan, sistem peringatan, sistem wiper dan washer, power windows, power mirrors, central doors lock, daytime running lights (DRL). Materi tersebut mempunyai tujuan pembelajaran yang termuat dalam rencana pembelajaran semester (RPS).

#### 2. Design

Tahap desain ini dilakukan untuk mencari materi pada buku dan internet sesuai dengan deskripsi mata kuliah. Buku ajar terdiri dari 3 bagian. Bagian awal terdiri atas sampul, halaman persetujuan, kata pengantar, ucapan terima kasih. Bab isi terdiri atas 7 bab, yaitu bab 1 komponen-komponen utama kelistrikan bodi, bab 2 sistem penerangan eksterior, bab 3 sistem penerangan interior, bab 4 sistem peringatan, bab 5 sistem aksesoris, bab 6 peralatan dan perlengkapan pelepasan, pengukuran, dan pemasangan kelistrikan bodi, bab 7 pelepasan, pengukuran, dan pemasangan kelistrikan bodi. setiap bab terdiri dari tujuan pembelajaran, isi materi, rangkuman, latihan, daftar rujukan, dan sumber rujukan lainnya. bagian akhir terdiri atas glosarium, daftar pustaka dan biografi penulis.



(a)



*s.id/bukuKBO (b)*

Gambar 2. Cover buku ajar (a), QR code dan short link (b)

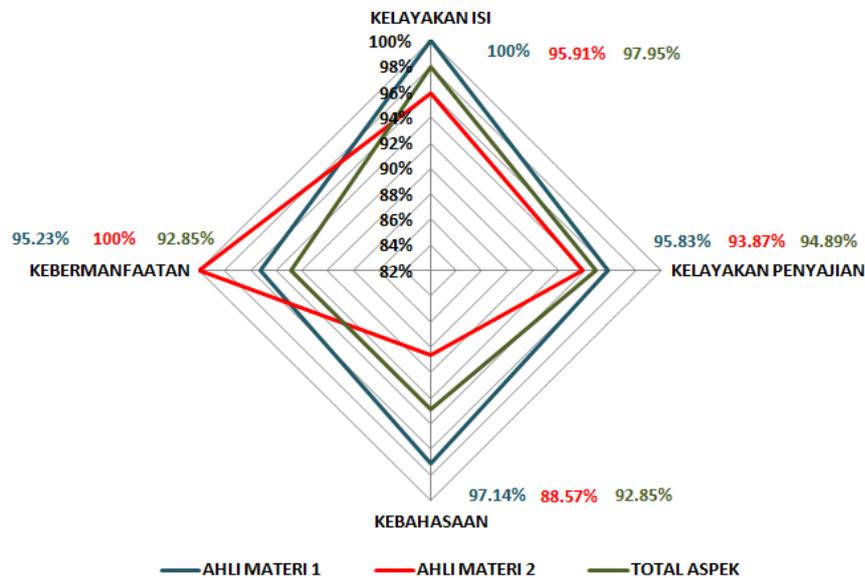
Instrumen penelitian disusun pada tahap ini. Dosen sejawat melakukan validasi isi semua instrumen penelitian yang akan digunakan dan dinyatakan dapat digunakan untuk mengambil data hasilnya semua butir pernyataan valid. Instrumen penelitian tingkat kepraktisan sejumlah 17 butir pernyataan kemudian dihitung *r* hitung menggunakan *product moment pearson*, hasilnya antara 0,595 – 0,775 > dari *r* tabel 0,3610 sehingga semua butir pernyataan valid. Karena butir soal valid maka semua butir soal dapat dimasukkan untuk dibuktikan reliabilitasnya. Hasilnya *cronbach's alpha* 0,934 > dari 0,7 sehingga instrumen penelitian reliabel.

### 3. Develop

Kuesioner tingkat kevalidan disebarakan kepada 4 orang ahli media dan 2 orang ahli materi. Kuesioner tingkat kepraktisan disebarakan kepada 2 orang dosen pengampu mata kuliah kelistrikan bodi. Kuesioner tingkat keefektifan disebarakan kepada 35 mahasiswa. berikut adalah hasil tabulasi datanya.

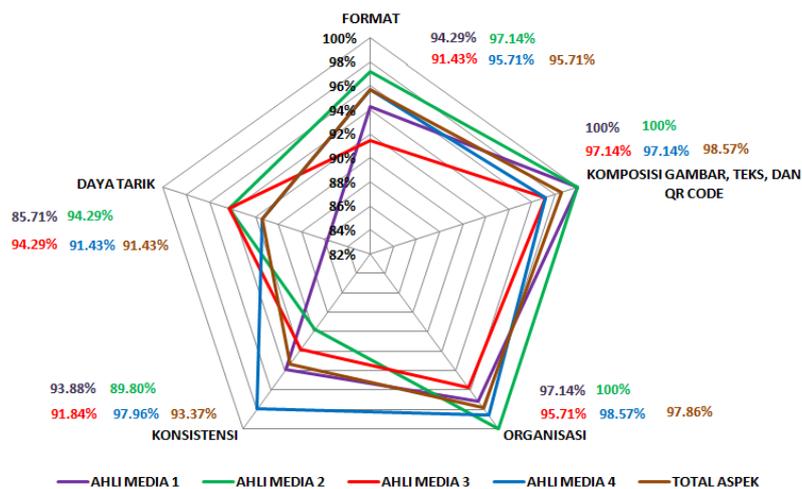
#### a. Kevalidan buku ajar menurut ahli materi

Ada 2 orang ahli materi yang memvalidasi buku ajar. Ahli materi menilai aspek kelayakan isi sangat valid sebesar 95,71%, aspek kelayakan penyajian sangat valid sebesar 98,57%, aspek kebahasaan sangat valid sebesar 91,43%, dan aspek kebermanfaatan sangat valid sebesar 93,37%.



Gambar 2. Kevalidan buku ajar menurut ahli materi

#### b. Kevalidan buku ajar menurut ahli media



Gambar 3. Kevalidan buku ajar menurut ahli media

Ada 4 orang ahli media yang memvalidasi buku ajar. Ahli materi menilai aspek format sangat valid sebesar 95,71%, aspek komposisi gambar, teks, dan *QR code* sangat valid sebesar 98,57%, aspek daya tarik sangat valid sebesar 91,43%, aspek konsistensi sangat valid sebesar 93,37%, dan aspek organisasi sangat valid 97,86%.

c. Kepraktisan buku ajar menurut dosen pengampu mata kuliah

Tabel 2. Kepraktisan buku ajar

Dosen	Persentase kepraktisan	Kualifikasi
Dosen 1	81,97%	Sangat Praktis
Dosen 2	91,25%	Sangat Praktis
Total	86,61%	Sangat Praktis

d. Keefektifan buku ajar menurut mahasiswa

Tabel 3. keefektifan buku ajar berdasarkan respon mahasiswa

Mahasiswa	Persentase Keefektifan	Kualifikasi
35 Mahasiswa	86,43%	Sangat Efektif

Tabel 4. Nilai akhir mahasiswa

	Nilai						
	A	AB	B	BC	C	D	E
Jumlah Mahasiswa	10	16	6	3	0	0	0
Persentase	28,57%	45,71%	17,14%	8,58%	0%	0%	0%
Lulus (L)/Tidak Lulus (T)	L	L	L	L	L	L	T

## PEMBAHASAN

Tersedianya beragam bahan ajar merupakan indikator yang menunjang keberhasilan proses pembelajaran. Buku ajar harus dikembangkan sesuai dengan RPS yang berlaku pada Merdeka Belajar-Kampus merdeka UNNES 2020 dan kebutuhan mahasiswa prodi pendidikan teknik otomotif yang mengambil mata kuliah kelistrikan bodi.

Kebutuhan mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Otomotif S-1 yang sedang mengambil mata kuliah kelistrikan bodi berbeda dengan kebutuhan mahasiswa angkatan sebelum sebelumnya. Buku ajar yang dikembangkan telah disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa. kebutuhan mahasiswa kebutuhan mahasiswa prodi pendidikan teknik otomotif yang mengambil mata kuliah kelistrikan bodi saat ini. Analisis kebutuhan mahasiswa dibedakan menjadi faktor-faktor penghambat dan faktor-faktor pendukung (Miftah, 2022).

Faktor-faktor penghambat yaitu (1) ada sebagian mahasiswa yang lulusan SMA maka solusinya diberikan tulisan dibuat sederhana susunan kalimatnya, (2) gaya belajar mahasiswa ada yang suka menonton video, membaca, dan praktik maka solusinya buku ajar memuat media teks, gambar, dan video pada youtube, (3) kecepatan belajar mahasiswa berbeda beda ada yang cepat, sedang dan lambat maka solusinya buku ajar dapat diakses dimana saja dan kapanpun sehingga dapat dipelajari berulang-ulang selain saat jam pelajaran berlangsung menggunakan *QR code* dan *short link*.

Faktor-faktor pendukung yaitu (1) mahasiswa sudah terbiasa menggunakan smartphone untuk belajar sehingga sudah memiliki kemampuan mengoperasikan smartphone dan mengakses materi digital, (2) mahasiswa mampu membeli kuota sendiri dan tersedia wifi di Jurusan Teknik Mesin FT UNNES sehingga mahasiswa dapat belajar kapanpun dan dimanapun menggunakan *QR code* dan *short link*, (3) semua mahasiswa sehat dan normal secara sehingga tidak perlu menerapkan pembelajaran inklusif.

Semua instrumen penelitian terbukti valid karena instrumen dapat dilakukan dengan validasi isi kepada dosen sejawat. Jika ada item yang tidak valid maka perlu pernyataan yang tidak valid tidak dapat digunakan, sehingga harus dihilangkan atau diganti dengan pernyataan lain kemudian dibuktikan lagi validitasnya. Namun demikian, tidak semua instrumen penelitian terbukti reliabel khususnya kuesioner validasi ahli media, ahli materi, dan kepraktisan buku ajar. Hal ini dikarenakan keterbatasan dosen sebagai sampel. Jumlah sampel minimal untuk membuktikan validitas dan reliabilitas adalah 30 responden agar hasil pengujian mendekati kurva normal (Singarimbun & Effendi, 2011).

Kuesioner kemudian disebarkan sesuai dengan sasarannya, ahli materi, ahli media, dosen pengampu mata kuliah, dan mahasiswa. Ahli materi menilai buku ajar sangat valid sebesar 94,63%. Kevalidan terendah ada pada aspek kebermanfaatan dan kebahasaan sebesar 92,85%. Menurut ahli materi ada kalimat yang *typo* (kesalahan penulisan). Akibatnya tulisan menjadi sulit dibaca karena kesalahpahaman informasi yang dimaksudkan (Indriani, A., Muhammad, M., Suprianto, S. and Hadriansa, 2018). Untuk memperbaiki tulisan *typo* dapat dilakukan menggunakan google dokumen. Tulisan *dicopy* kemudian klik menu *tools*, arahkan kursor pada *spelling and grammar*, kemudian klik *spelling and grammar check*. Pada tulisan akan muncul *highlight* pada kalimat yang *typo*. Disebelah kanannya atas akan muncul kata yang sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia. Klik *accept* untuk menggantinya.

Buku ajar ditinjau oleh ahli media sangat valid sebesar 95,39%. Kevalidan terendah ada pada aspek daya tarik sebesar 91,43%. Ahli media menyarankan untuk memperbaiki gambar yang berkualitas rendah. Gambar berkualitas rendah menyebabkan gambar tidak terlihat jelas (Aripin, 2019).

Aplikasi untuk memperbaiki gambar diantaranya Perbaikan gambar juga dapat dilakukan secara online melalui website waifu2x, deepimage.ai, dan bipjpg.com.

buku ajar yang dikembangkan sangat praktis sebesar 86,61%. Kepraktisan terendah ada pada item pernyataan terkait daftar isi praktis membantu membuka halaman yang dituju. Daftar isi berfungsi untuk petunjuk nomor halaman yang ingin dituju pembaca (Praselia, Akrim, & Sulasmi, 2022). Perbaikan daftar isi dilakukan dengan menambah menjadi bab, sub bab, dan sub-sub bab.

Buku ajar ditinjau dari respons mahasiswa sangat efektif sebesar 86,43%. Dari 17 item pernyataan, keefektifan terendah pada item dengan pernyataan terkait pada gambar efektif dalam menjelaskan isi materi. Banyak saran dari mahasiswa untuk memperbanyak gambar. Gambar memang penting dalam sebuah buku karena gambar dapat meningkatkan 30% pengalaman belajar mahasiswa dari apa yang dibutuhkannya (Zhang, Li, Wang, & Ofori, 2019). Keefektifan tertinggi pada item pernyataan terkait QR code efektif untuk membuka URL. Ini dikarenakan QR kode mudah digunakan untuk mengakses URL (Halili, 2019).

Dokumen berupa nilai akhir mata kuliah kelistrikan bodi dapat menjadi indikator keefektifan buku ajar. Hal ini karena semua mahasiswa mempunyai *qr code* dan *short link* bahkan sudah mengunduh buku ajar saat menyebar kuesioner respons mahasiswa. Mahasiswa sudah mempelajari buku ajar tersebut selama proses pembelajaran atau diluar pembelajaran. Tabel 4. menunjukkan bahwa tidak ada mahasiswa yang mendapatkan nilai E sehingga semua mahasiswa lulus mata kuliah kelistrikan bodi (Rektor UNNES, 2022).

Keefektifan buku ajar ditinjau dari respon siswa dan nilai akhir dirasa kurang mendalam. Keefektifan juga dapat ditinjau dari (1) hasil belajar mahasiswa menggunakan pretest dan post test) dan (2) unjuk kerja atau aktivitas belajar mahasiswa menggunakan lembar observasi (Bistari, 2017; Widiyani, Amilia, & Susetyo, 2021). Dengan semakin beragamnya instrumen yang digunakan maka dapat mengetahui keefektifan dilihat dari perubahan sikap, pengetahuan, dan keterampilan mahasiswa.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan kevalidan, kepraktisan, keefektifan secara keseluruhan buku ajar yang dikembangkan layak diimplementasikan dan didiseminasikan. Buku ajar interaktif berbasis *QR code* dan *short link* pada mata kuliah kelistrikan bodi dari ahli materi sedangkan ahli media sangat valid sebesar 94,63% dan 95,39%. Buku ajar interaktif berbasis *QR code* dan *short link* pada mata kuliah kelistrikan bodi sangat praktis sebesar 86,61%. Buku ajar interaktif berbasis *QR code* dan *short link* pada mata kuliah kelistrikan bodi sangat efektif sebesar 86,43%.

Penelitian selanjutnya sebaiknya jangan hanya menggunakan kuesioner saja tetapi juga (1) untuk mengumpulkan data kepraktisan menggunakan alat pengumpulan data berupa pedoman wawancara dan lembar observasi sehingga banyak data kualitatif yang mendukung data kuantitatif, (2) untuk mengumpulkan data keefektifan menggunakan alat pengumpulan data berupa soal *pretest* dan *posttest* dan lembar observasi mahasiswa sehingga dapat mengukur tidak hanya pengetahuan tetapi juga psikomotor, dan sikap mahasiswa, (3) data kuantitatif yang didapatkan jangan menggunakan analisis statistik deskriptif (*mean*, *median*,

standar deviasi, *varians*, dan kemiringan) tetapi sebaiknya menggunakan analisis statistik inferensial (uji-t, anova, korelasi, dan regresi).

## REFERENSI

- Abrams, K. R., & Tidal, J. (2018). What's Mine is YOURLS. *The Emerging Learning Design Journal*, 5(2), 9–14. Retrieved from <https://digitalcommons.montclair.edu/eldj/vol5/iss2/2>
- Ahmed, A. I., Sharf, S. H., Salama, R. A., Mekky, M. A., Salama, M. A., & Badawy, W. (2022). A Reliable Secure Architecture for Remote Wireless Controlling of Vehicle's Internal Systems based on Internet of Vehicles using RF and Wi-Fi. *2022 5th International Conference on Computing and Informatics (ICCI)*, 257–262. doi: 10.1109/ICCI54321.2022.9756115.
- Akbar, S. (2015). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Aku Pintar. (2022). Pendidikan Teknik Otomotif. Retrieved from [https://akupintar.id/universitas/-/kampus/detail-kampus/universitas-negeri-semarang-unnes/detail-jurusan/Pendidikan Teknik Otomotif](https://akupintar.id/universitas/-/kampus/detail-kampus/universitas-negeri-semarang-unnes/detail-jurusan/Pendidikan%20Teknik%20Otomotif)
- Aripin, S. (2019). Perbaikan Tingkat Kekaburan Gambar Akibat Pembesaran. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 3(2), 83–89. doi: <https://dx.doi.org/10.30865/mib.v3i2.1096>
- Bistari, B. (2017). Konsep dan Indikator Pembelajaran Efektif. *Jurnal Kajian Pembelajaran Dan Keilmuan*, 1(2), 13–20. doi: 10.26418/jurnalkpk.v1i2.25082
- bitly. (2022). QR Codes 101: A Beginner's Guide. Retrieved December 23, 2022, from <https://www.qr-code-generator.com/qr-code-marketing/qr-codes-basics/>
- Bogaerds-Hazenbergh, S., Evers-Vermeul, J., & van den Bergh, H. (2022). What textbooks offer and what teachers teach: an analysis of the Dutch reading comprehension curriculum. *Reading and Writing*, 35, 1497–1523. doi: 10.1007/s11145-021-10244-4
- Ejaz, M. R., & Chikonde, M. (2022). *STPA FOR AUTONOMOUS VEHICLE SAFETY IN TRAFFIC SYSTEMS* (Chalmers tekniska högskola). Chalmers tekniska högskola. Retrieved from <https://odr.chalmers.se/items/6c53cdaf-5eaa-4bf1-b8d1-bd9077e393c7>
- Gavriilidi, I., Baeckens, S., De Meester, G., Van Linden, L., & Van Damme, R. (2022). The gullible genius: fast learners fall for fake news. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 76(1), 1–12. doi: 10.1007/s00265-021-03122-0
- Gould, S. J. J., Cox, A. L., Brumby, D. P., & Wiseman, S. (2016). Short links and tiny keyboards: A systematic exploration of design trade-offs in link shortening services. *International Journal of Human-Computer Studies*, 96, 38–53. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.07.009>
- Halili, S. H. (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 7(1), 63–69. Retrieved from <https://tojdel.net/journals/tojdel/articles/v07i01/v07i01-08.pdf>
- Indriani, A., Muhammad, M., Suprianto, S. and Hadriansa, H. (2018). IMPLEMENTASI JACCARD INDEX DAN N-GRAM PADA REKAYASA APLIKASI KOREKSI KATA BERBAHASA INDONESIA. *Sebatik*, 22(2), 95–101. Retrieved from <https://www.jurnal.wicida.ac.id/index.php/sebatik/article/view/314>
- Iskandar, R. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengisian untuk Siswa Kelas XI Teknik Kendaraan Ringan di SMK Nasional Nasional Berbah* (Universitas Negeri Yogyakarta). Universitas Negeri Yogyakarta. Retrieved from <https://eprints.uny.ac.id/47463/>

- Kaviyarasi, R., & Balasubramanian, T. (2022). Exploring the High Potential Factors that Affects Students' Academic Performance: A Recent Study Approach. *Novel Perspectives of Engineering Research*, 8, 1–10. doi: 10.9734/bpi/rtcams/v8/2449C
- Kayalar, F. (2022). Characteristics of Ubiquitous Learning Model and Investigation of its Applicability in Language Education. *Proceedings of IAC 2022 in Vienna*, 160–164. Retrieved from <https://www.conferences-scientific.cz/file/9788088203285>
- LIPI. (2017). *Pedoman Penerbitan buku LIPI Press*. Jakarta: LIPI Press.
- Mardiah, A., Suwignyo, H., & Kuswandi, D. (2016). Pengembangan Modul Membaca Intensif Materi Cerita Petualangan Berbasis Saintifik. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(6), 1115–1119. doi: <http://dx.doi.org/10.17977/jp.v1i6.6455>
- Mayarnimar, & Taufina. (2017). Validity Analysis Of The Vark (Visual, Auditory, Readwrite, And Kinesthetic) Model–Based Basic Reading And Writing Instructional Materials For The 1st Grade Students Of Elementary School. *Proceedings of the 9th International Conference for Science Educators and Teachers (ICSET 2017)*, 870–874. Atlantis Press. doi: 10.2991/icset-17.2017.141
- McAdoo, T. (2019). Shortened URLs in APA Style references. Retrieved from <https://apastyle.apa.org/blog/shortened-urls>
- Miftah, M. (2022). *Pengembangan Model E-learning: Studi Analisis Kebutuhan dan Uji Kelayakan*. Bandung: CV. Feniks Muda Sejahtera. Retrieved from [https://www.google.co.id/books/edition/PENGEMBANGAN\\_MODEL\\_E\\_LEARNING\\_Studi\\_Anal/islEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=analisis+kebutuhan+pendukung+penghambat&pg=PA53&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/PENGEMBANGAN_MODEL_E_LEARNING_Studi_Anal/islEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=analisis+kebutuhan+pendukung+penghambat&pg=PA53&printsec=frontcover)
- Milles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. London: Sage Publications.
- Mirawati, M., & Rahmat, A. (2022). Regulasi Penulisan Buku Ajar bagi Dosen di Perguruan Tinggi. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(1), 751–758. doi: 10.37905/aksara.8.1.751-758.2022
- Prasetya, I., Akrim, & Sulasmi, E. (2022). *Metodologi Penelitian Pendekatan Teori dan Praktik*. Medan: UMSU Press.
- Rektor UNNES. *Peraturan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor 4 Tahun 2022 tentang Pedoman Yudisium Universitas Negeri Semarang*. , (2022).
- Republik Indonesia. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan*. , (2003).
- Republik Indonesia. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2017 Tentang Sistem Perbukuan*. , (2017).
- Rini, D. S., Adisyahputra, D. V. S., & Sigit, D. V. (2020). Boosting student critical thinking ability through project based learning, motivation and visual, auditory, kinesthetic learning style: A study on Ecosystem Topic. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4), 37–44. doi: 10.13189/ujer.2020.081806
- Shaheen, A. S., & Isaac, N. M. (2022). Website Link Shortener. *Journal of Global Scientific Research*, 7(10), 2722–2727. doi: 10.5281/jgsr.2022.7256190
- Singarimbun, M., & Effendi, S. (2011). *Metode Penelitian Survai*. Jakarta: LP3S.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Melvyn I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Source Book*. Indiana: Indiana University.
- Tim Penyusun Kurikulum MBKM Prodi PTO (S1). (2020). *Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif (S1) Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Retrieved from <http://pto.ft.uny.ac.id/id/kurikulum-program-studi-s1->

pendidikan-teknik-otomotif

- Virtanen, M. A., Kääriäinen, M., Liikanen, E., & Haavisto, E. (2017). The comparison of students' satisfaction between ubiquitous and web-based learning environments. *Education and Information Technologies*, 22(5), 2565–2581. doi: <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9561-2>
- Widiyani, D. T., Amilia, F., & Susetyo, A. M. (2021). *Indikator Pembelajaran Efektif dalam Pembelajaran Daring (dalam Jaringan) pada Masa Pandemi Covid-19 di SMAN 2 Bondowoso* (Universitas Muhammadiyah Jember). Universitas Muhammadiyah Jember. Retrieved from [http://repository.unmuhjember.ac.id/11232/21/ARTIKEL DITA.pdf](http://repository.unmuhjember.ac.id/11232/21/ARTIKEL%20DITA.pdf)
- Yoshimoto, K., Inenaga, Y., & Yamada, H. (2007). Pedagogy and Andragogy in Higher Education — A Comparison between Germany, the UK and Japan. *European Journal of Education: Research, Development and Policy*, 42(1), 75–98. doi: 10.1111/j.1465-3435.2007.00289.x
- Zhang, Q., Li, M., Wang, X., & Ofori, E. (2019). Dr. Edgar Dale. *TechTrends*, 63, 240–242. doi: <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00395-1>