



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DOORLOCK BERBASIS CAMERA PADA MATAKULIAH APLIKASI MIKROKONTROLER

Gede Pasek Kresna¹, Agus Adiarta², I Gede Made Surya Bumi Pracasitaram³
e-mail: pasek.kresna@undiksha.ac.id, agus.adiarta@undiksha.ac.id, ipracasitaram@undiksha.ac.id

Article Info

Article History:

Received: July 7, 2023
Revised: 30 July, 2023
Accepted: 2 August,
2023

Keywords:

Learning Media;
Doorlock System;
ESP32 Camera;
Microcontroller

Informasi Artikel

Kata Kunci:

Media Pembelajaran;
Sistem Doorlock;
ESP32 Camera;
Mikrokontroler.

Publishing Info

✉ **Corresponding Author:** (1) Gede Pasek Kresna, (2) Universitas Pendidikan Ganesha, (3) Pendidikan Teknik Elektro, (4) Udayana, Singaraja, 81113, Indonesia, (5) Email: pasek.kresna@undiksha.ac.id

ABSTRACT

This study aims to create Camera-Based Doorlock Learning Media in Microcontroller Application Courses that can be used to support the learning process, to determine the feasibility of learning media, and to know the good response of students in the Microcontroller Application course. This research includes the R&D (Research and Development) research model. This study uses a questionnaire or questionnaire as an instrument for data collection by content experts, media experts, and students or students. From the research results, the results of the validation test for content experts were 92.3% with very decent qualifications, the results of the media expert validation test were 93.3% with very decent qualifications, the results of the small group trial of 5 respondents got the lowest score, which was 37. very high category. and the large group trial of 11 respondents obtained the lowest score of 36, with a very high category.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat Media Pembelajaran Doorlock Berbasis Camera Pada Mata Kuliah Aplikasi Mikrokontroler yang dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran, untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran, serta mengetahui respon yang baik dari peserta didik pada mata kuliah Aplikasi Mikrokontroler. Penelitian ini termasuk model penelitian R&D (*Research and Development*). Penelitian ini menggunakan angket atau kuesioner sebagai instrument pengumpulan data oleh ahli isi, ahli media, dan peserta didik atau mahasiswa. Dari hasil penelitian Hasil uji validasi ahli isi sebesar 92,3% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji validasi ahli media sebesar 93,3% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji coba kelompok kecil dari 5 orang responden mendapatkan hasil nilai skor terendah adalah 37, dengan kategori sangat tinggi. dan uji coba kelompok besar dari 11 orang responden mendapatkan hasil nilai skor terendah adalah 36, dengan kategori sangat tinggi.

Copyright © 2023 The Author(s). Published by Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Bali, Indonesia. This is an open access article licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah sistem. Sebagai sistem, aktivitas pendidikan terbangun dalam beberapa komponen, yaitu pendidik, peserta didik, tujuan pendidikan, alat pendidikan, dan lingkungan pendidikan. Semua komponen yang membangun sistem pendidikan, saling berhubungan, saling tergantung, dan saling menentukan satu sama lain. Setiap komponen memiliki fungsi masing-masing dalam rangka mencapai tujuan pendidikan. Aktivitas pendidikan akan terselenggara dengan baik apabila didukung oleh komponen-komponen dimaksud. Fungsi pendidikan sebenarnya adalah menyediakan fasilitas yang dapat memungkinkan tugas pendidikan dapat berjalan lancar, baik secara struktural, maupun secara institusional. (Saat, 2015)

Secara struktural menuntut terwujudnya struktur organisasi yang mengatur jalannya proses kependidikan. Secara institusional mengandung implikasi bahwa proses kependidikan yang terjadi dalam struktur organisasi itu dilembagakan untuk lebih menjamin proses pendidikan itu berjalan secara konsisten dan berkesinambungan mengikuti kebutuhan dan perkembangan manusia yang cenderung ke arah tingkat kemampuan yang optimal.

Pendidikan yang berlaku di Indonesia yang dinilai kaku dan juga tidak efektif. Hal tersebut dapat kita lihat dari tertinggalnya kualitas pendidikan di Indonesia dengan negara-negara lainnya. Sistem pendidikan yang digunakan di Indonesia tidak jauh berbeda dengan sistem pendidikan di negara lain. Hanya yang membedakan adalah kesalahan pada saat praktek di lapangannya. Banyak kesalahan-kesalahan mendasar yang menjadikan kesenjangan antara tujuan dari sistem pendidikan tersebut dan juga pelaksanaannya di lapangan. Yang pada akhirnya membuat semua tujuan itu tidak dapat tercapai dan terselesaikan dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui problematika dari sistem pendidikan di Indonesia dan juga kesalahan-kesalahan yang mendasar serta solusi dari semua permasalahan yang ada.

Pengaruh Teknologi bagi Pendidikan. Seiring berjalannya waktu teknologi dalam dunia pendidikan mengalami berbagai perkembangan, dimana segala hal sudah memanfaatkan teknologi untuk mempermudah segala pekerjaannya, termasuk dalam dunia Pendidikan seperti sekarang semakin banyaknya sekolah menengah kejuruan yang di bangun itu menjadi bukti bahwa teknologi pendidikan yang ada di Indonesia semakin lama semakin maju, karena sekolah kejuruan menggunakan alat dan media dalam melakukan pembelajaran yang di lakukan disekolah.

Teknologi menjadi sebuah alat pendukung yang digunakan dalam pendidikan untuk mempermudah guru dalam mengajar peserta didik dengan hasil yang ingin dicapai. Di masa seperti saat ini sering kita temui adanya penggunaan teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh seorang pendidik untuk mengajar atau pelajar atau mahasiswa untuk belajar. Namun dalam perkembangan teknologi yang modern ini juga bisa saja tidak hanya berdampak positif bagi pendidikan, tetapi juga membawa dampak negatif pada perubahan perilaku yang di lakukan oleh peserta didik yang bisa merusak norma, aturan pendidikan, dan moral dalam kehidupan sosial.

Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) merupakan institusi pendidikan tinggi negeri yang mencetak sumber daya manusia dalam bidang kependidikan dan non kependidikan. Dalam bidang kependidikan, Undiksha merupakan pencetak sumber daya manusia pendidik yang terbesar di Bali. Sampai saat ini Undiksha telah menghasilkan lebih dari tiga puluh tiga ribu lulusan yang kebanyakan tenaga pendidik.

Salah satu fakultas yang terdapat di Universitas Pendidikan Ganesha yaitu Fakultas Teknik dan Kejuruan atau yang biasa disingkat FTK. Salah satu Prodi yang ada di Fakultas

Teknik dan Kejuruan yaitu Pendidikan Teknik Elektro atau yang biasa disingkat PTE. Dalam pendidikan di Prodi PTE tersebut terdapat kurangnya media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di mata kuliah Mikrokontroler dengan sebagian mahasiswa terkait, menjelaskan bahwa dalam proses pembelajaran sebagian mahasiswa belum maksimal motivasi dan semangat belajar dalam proses perkuliahan, belum maksimal mengerti materi ajar yang diberikan dosen, dan belum maksimal memahami materi ajar dikarenakan keterbatasan dari media pembelajaran dan sarana lainnya sehingga dalam memahami pembelajaran mahasiswa dirasa kurang maksimal mengikuti matakuliah mikrokontroler pada sub topik komunikasi serial, pada komunikasi serial diharapkan mahasiswa mampu memahami aplikasi mikrokontroler berbasis komunikasi data serial dan belum adanya media pembelajaran *doorlock* berbasis camera yang diinginkan sebagai penunjang proses pembelajaran.

Komunikasi serial adalah komunikasi yang pengiriman datanya per-bit secara berurutan dan bergantian. Komunikasi ini mempunyai suatu kelebihan yaitu hanya membutuhkan satu jalur dan kabel yang sedikit dibandingkan dengan komunikasi paralel.

Media pembelajaran ini adalah Pengembangan media pembelajaran Doorlock Berbasis Camera yang akan diimplementasikan dalam bentuk media pembelajaran. Media pembelajaran berbentuk pintu yang terdiri dari komponen – komponen pendukung serta jack kabel *female to female* agar mahasiswa bias mensimulasikan dan menggunakan mikrokontroler di esp32 camera. Termasuk dilengkapi dengan komponen yang disediakan.

Media pembelajaran ini akan dikombinasikan dengan esp32 camera sebagai penyimpan program yang dirancang melalui computer sehingga mahasiswa mengetahui dan memahami proses perencanaan hingga pengoperasian. Mahasiswa akan diarahkan untuk bisa membuat sistem keamanan menggunakan mikrokontroler sederhana dengan memahami system kerja dari media pembelajaran doorlock berbasis esp 32 camera.

Dari permintaan dosen pengampu matakuliah mikrokontroler harapannya media pembelajaran yang dibuat adalah dalam bentuk sebuah media yang bisa dipelajari dari komponen yang terdapat didalam sebuah media, dilengkapi dengan buku panduan dan juga video tutorial agar mahasiswa mudah dalam merangkai maupun mengganti rangkaian sesuai dengan keperluan mata pelajaran ketika pembelajaran luring sudah dapat dilaksanakan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuat media pembelajaran doorlock menggunakan mikrokontroler esp32 camera. Diharapkan dengan media ini proses pembelajaran berjalan dengan baik, dan tujuan pembelajaran dapat tercapai.

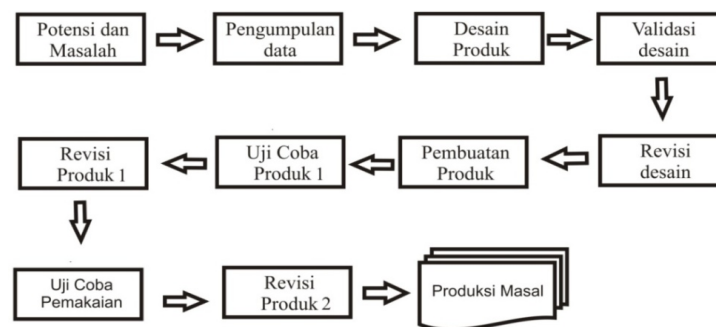
Sesuai dengan pemaparan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang dijadikan acuan dalam penelitian ini diantaranya: 1) Bagaimanakah desain dan pembuatan media pembelajaran doorlock berbasis camera pada matakuliah mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektro?, 2) Apakah media pembelajaran doorlock berbasis camera layak digunakan pada matakuliah mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektro?, 3) Bagaimanakah respon mahasiswa terhadap media pembelajaran doorlock berbasis camera pada matakuliah mikrokontroler di Prodi Pendidikan Teknik Elektro?

2. METODE

Menurut Sugiyono (2019:752), model penelitian pengembangan ini adalah (Research and Development), metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk mendapatkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut, jadi penelitian dan pengembangan ini bersifat bertahap.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat atau mengembangkan suatu produk berupa aplikasi media pembelajaran. Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Pengembangan Media Pembelajaran Doorlock Berbasis Camera pada Mata Kuliah Aplikasi Mikrokontroler.

Penelitian ini pengembangan media pembelajaran dirancang menggunakan *Research and Development* (R&D). Menurut sugiyono (2019:779), ada 10 langkah penggunaan model penelitian R&D yaitu: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk 1, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk 2, (10) produk masal.



Gambar 1 Bagan Penelitian dan Pengembangan
(Sumber : Sugiyono 2019)

Berdasarkan langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) menurut Sugiyono (2019), pada penelitian ini kesebelas langkah tersebut tidak digunakan keseleruhannya karena penelitian ini terbatas untuk pengembangan media pembelajaran yang tidak untuk diproduksi masal. Jadi tahapan produksi masal tidak dilakukan.

Subjek uji coba dalam pengembangan media pembelajaran *Doorlock* berbasis ESP32 *Camera* adalah dosen mata kuliah aplikasi mikrokontroler program studi pendidikan teknik elektro Undiksha sebagai ahli isi, dosen pendidikan teknik elektro sebagai ahli media, dan mahasiswa S1 pendidikan teknik elektro Undiksha yang sudah pernah mengambil mata kuliah aplikasi mikrokontroler sebagai responden pada Pengembangan Media Pembelajaran *Doorlock* berbasis ESP32 *Camera* pada Mata Kuliah Aplikasi Mikrokontroler.

Jenis data yang dikumpulkan dalam proses penelitian pengembangan ini berupa data kuantitatif sebagai data pokok dan data kualitatif sebagai data tambahan. Data tersebut yang akan menjadi gambaran terkait kelayakan produk media pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen penelitian merupakan suatu alat bantu yang dipilih untuk digunakan sebagai media pengumpulan data secara sistematis dan mudah, Sugiyono, dkk (2015 :30-35). Pada penelitian pengembangan ini instrument pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner atau angket.

Teknik analisa data pada penelitian ini dilakukan dengan analisis menggunakan teknik deskriptif persentase serta jenis data digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Dalam penilaian validasi ahli isi dan ahli media dilakukan dengan beberapa kriteria yang diberi bobot yaitu: 4 (sangat layak), 3 (layak), 2 (cukup layak), 1 (tidak layak). Agar diperoleh data kuantitatif maka alternatif jawaban diberikan skor yaitu sangatvalidasi ahli isi dan ahli media di beri bobot 1 (Tidak Layak), 2 (Kurang Layak), 3 (Cukup Layak), dan 4

(Layak). Kriteria penilaian respons peserta didik terhadap media pembelajaran diberi bobot 1 (Sangat Kurang Baik), 2 (Kurang Baik), 3 (Cukup Baik), 4 (Baik), 5 (Sangat Baik).

Validator media akan menilai media dengan kriteria tersebut pada lembar validasi. Untuk menganalisa data kuantitatif yang diperoleh dari angket yang di isi oleh validator digunakan rumus yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{X}{Xi} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

- P = Persentase skor
- X = Jumlah skor yang di observasi
- Xi = Jumlah skor maksimum ideal

Untuk menentukan kualifikasi dari tingkat kelayakan penilaian berdasarkan persentase yaitu sebagai berikut :

- a. Menentukan persentase skor ideal (skor maksimum) = 100%
- b. Menentukan persentase skor terendah (skor minimum) = 0%
- c. Menentukan range, yaitu 100 – 0 = 100%
- d. Menetapkan kelas interval, yaitu = 4 (Sangat layak, Layak, Cukup layak, Tidak layak)
- e. Menentukan panjang interval, yaitu $\frac{100}{4} \times 25\%$

Tabel 1. Kualifikasi Kelayakan Media Pembelajaran

Interval	Skala nilai	Klasifikasi
75% < S ≤ 100%	4	Sangat layak
50% < S ≤ 75%	3	Layak
25% < S ≤ 50%	2	Cukup layak
0% < S ≤ 25%	1	Tidak Layak

(Sumber: Sugiyono, 2019)

Apabila skor validasi mencapai minimal 50%, maka dapat dinyatakan media pembelajaran yang peneliti kembangkan layak dan dapat digunakan sebagai sarana penunjang proses pembelajaran.

Sedangkan untuk respons peserta didik terhadap media pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan teknik analisa data Standar Skala Lima dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Kriteria penilaian ini diberikan kepada peserta didik dengan cara mengisi lembar validasi atau responden. Untuk menganalisis data kuantitatif yang didapat melalui angket metode Standar Skala Lima yang sesuai dengan kurva normal.

1. Penyusunan distribusi frekuensi. Jika banyaknya skor yang diolah kurang dari 30, maka dapat menggunakan tabel distribusi frekuensi tunggal, dan jika banyaknya skor yang diolah lebih dari 30, maka dapat menggunakan tabel distribusi frekuensi bergolong.
2. Menghitung rata-rata ideal respons peserta didik dengan rumus:

$$Mi = 1/2 (Xi \text{ maksimum} + Xi \text{ minimum}) \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

Mi = rata-rata (mean) ideal

Xi maksimum = skor maksimum ideal

Xi minimum = skor minimum ideal

3. Menghitung Standar Deviasi ideal peserta didik dengan rumus =

$$SDi = 1/6 (Xi \text{ maksimum} - Xi \text{ minimum}) \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan :

SDi = standar deviasi ideal

Xi maksimum = skor maksimum ideal

Xi minimum = skor minimum ideal

Untuk tabel penilaian atau kategori/klasifikasi pada skala lima teoritik untuk responden uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar dapat ditetapkan sebagai berikut, pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Klasifikasi Skala Lima Teoretik

Rentang Skor	Klasifikasi/Predikat
$S > (Mi + 1,5 SDi)$	Sangat Baik/Sangat Tinggi
$(Mi + 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 1,5 SDi)$	Baik/Tinggi
$(Mi - 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 0,5 SDi)$	Cukup/Sedang
$(Mi - 1,5 SDi) < S \leq (Mi - 0,5 SDi)$	Tidak Baik/Rendah
$S \leq (Mi - 1,5 SDi)$	Sangat Tidak Baik/Sangat Rendah

(Sumber: Sugiyono, 2019)

Keterangan:

S = skor perindividu

Mi = rata – rata (*mean*) ideal

SDi = standar deviasi ideal

Apabila skor yang dicapai minimal sedang atau cukup, maka dapat dikatakan media pembelajaran yang peneliti kembangkan mendapat respn baik dari mahasiswa dan media pembelajaran tersebut dapat digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran yang dikembangkan dibuat dengan bahan akrilik berwarna putih susu dengan ketebalan 2 mm, akrilik dipotong dengan bentuk persegi sesuai dengan desain yang telah disetujui. Papan–papan persegi tersebut digunakan sebagai tempat pemasangan komponen yang digunakan dalam mikrokontroler. Papan tersebut dipasang pada sebuah rangka yang terbuat dari *Aluminium Rell* dengan panjang 40 cm. Media dibuat dengan bantuan alat–alat tangan seperti Bor listrik, dan juga peralatan lainnya.

Dalam pengoperasiannya media pembelajaran ini masing–masing komponen dapat dihubungkan dengan kabel *jumper (Jack Banana)* agar lebih mudah dan tidak merusak terminal pada masing–masing komponen, pada pengopereasiannya mahasiswa tidak perlu menggunakan perkakas listrik lainnya. Mahasiswa hanya perlu mempersiapkan satu buah *smartphone* dan internet karena komponen yang terpasang pada akrilik sudah dihubungkan dengan *jack* jadi akan lebih aman ketika digunakan dan tidak membahayakan mahasiswa. Media pembelajaran yang dikembangkan dibuat dan dikemas sepraktis mungkin sehingga terlihat rapi dan menarik perhatian mahasiswa untuk mengikuti mata kuliah mikrokontroler.

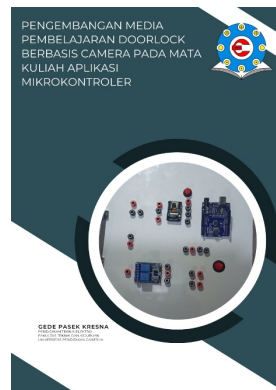
Media pembelajaran Doorlock Berbasis ESP32 Camera ini juga dilengkapi dengan buku panduan terkait penggunaan media serta video tutorial penggunaan media. Ketika media sudah dapat bekerja dengan baik selanjutnya dilakukan uji ahli yaitu ahli isi dan juga ahli media. Setelah media yang diujikan dinyatakan layak oleh kedua ahli uji maka dilakukan pengujian pada kelompok kecil dan kelompok besar. Hasil dari penelitian dan pengembangan dari media pembelajaran ini berupa data validasi ahli media, data validasi dari ahli isi yang merupakan dosen pengampu mata kuliah Aplikasi Mikrokontroler di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha, data hasil ujicoba kelompok kecil dan juga ujicoba kelompok besar. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan 3 produk yaitu, trainer, buku panduan, dan video tutorial. Penelitian ini menggunakan prosedur *Research and Development (R&D)* Sugiyono.



Gambar 2. Media Pembelajaran Doorlock Berbasis ESP32 Camera



Gambar 3. Pembuatan Video Tutorial Penggunaan Media



Gambar 4. Desain Buku Panduan Penggunaan Media Pembelajaran

Berdasarkan analisis analisis dari kuisioner tanggapan dari validasi ahli media, validasi ahli isi, dan respon peserta didik atau mahasiswa terhadap media pembelajaran yang dibuat yaitu Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis ESP32 *Camera* pada Mata Kuliah Aplikasi Mikrokontroler. Hasil yang di dapatkan diuraikan dibawah ini yaitu sebagai berikut:

Hasil uji validasi ahli isi diperoleh nilai persentase kriteria kelayakan media pembelajaran sebesar 92,3% dengan kualifikasi sangat layak. Pada hasil uji validasi ahli media diperoleh nilai sebesar 93,3% dengan tingkat kualifikasi sangat layak. Setelah melakukan uji validasi ahli isi dan ahli media terhadap media, selanjutnya dilakukan uji kelompok kecil dan uji kelompok besar. Penelitian ini mengumpulkan data dengan menggunakan kuesioner yang dibuat lalu kuesioner tersebut dibagikan kepada mahasiswa program studi pendidikan teknik elektro. Uji coba ini dilakukan *offline* berlokasi di undiksha pada program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Pada uji coba kelompok kecil melibatkan 5 orang mahasiswa semester 8 Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. Hasil yang didapatkan yaitu jumlah nilai keseluruhan responden dari kelompok kecil memperoleh respon dengan kategori sangat baik dengan persentase 100% yang artinya Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis ESP32 *Camera* pada mata kuliah Aplikasi Mikrokontroler ini dapat digunakan tanpa revisi. Dari hasil uji coba kelompok besar yang melibatkan 11 orang Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro. mendapatkan hasil yang sama yaitu respons dengan kualifikasi sangat baik dan persentase sebesar 100% yang artinya Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis ESP32 *Camera* pada mata kuliah Aplikasi Mikrokontroler ini dapat digunakan sebagai penunjang perkuliahan Aplikasi Mikrokontroler di program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan mulai dari uji validasi ahli media, uji validasi ahli isi, serta uji coba kelompok kecil dan kelompok besar terhadap media menunjukkan bahwa Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis ESP32 *Camera* pada mata kuliah Aplikasi Mikrokontroler yang telah dibuat ini layak digunakan sebagai sarana penunjang atau alat bantu dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Aplikasi Mikrokontroler di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha dan mendapatkan hasil respons yang sangat baik dari peserta didik atau mahasiswa.

Tabel 3. Rangkuman Kualifikasi Penelitian

Uji/Respons	Total Poin	Persentase (%)	Klasifikasi
Uji Ahli Isi	48	92,3	Sangat Layak
Uji Ahli Media	56	93,3	Sangat Layak
Uji Kelompok Kecil	193	100	Sangat Baik
Uji Kelompok Besar	427	100	Sangat Baik

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran Doorlock Berbasis ESP32 Camera yang dapat dibuat, layak untuk digunakan sebagai sarana penunjang proses belajar mengajar serta mendapatkan respons yang baik dari mahasiswa pada mata kuliah mikrokontroler pada Prodi Pendidikan Teknik Elektro. Hasil uji validasi ahli isi sebesar 92,3% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji validasi ahli media sebesar 93,3% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji coba kelompok kecil dari 5 orang responden mendapatkan hasil nilai skor terendah adalah 37, dengan kategori sangat tinggi. Dan uji coba kelompok besar dari 11 orang responden mendapatkan hasil nilai skor terendah adalah 36, dengan kategori sangat tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran mengenai Media Pembelajaran Doorlock Berbasis ESP32 Camera adalah sebagai berikut:

1. Bagi Dosen

Dengan adanya Media Pembelajaran Doorlock Berbasis ESP32 Camera diharapkan dosen dapat menggunakan media pembelajaran ini sebagai sarana penunjang dalam proses belajar mengajar di Program Studi pada mata kuliah Mikrokontroler.

2. Bagi Mahasiswa

Dengan adanya Media Pembelajaran Doorlock Berbasis ESP32 Camera diharapkan mahasiswa mampu mengikuti kuliah Mikrokontroler dengan baik serta dapat menambah wawasan mahasiswa agar dapat bersaing di dunia kerja nantinya

3. Bagi Peneliti Lainnya

Media Pembelajaran Doorlock Berbasis ESP32 Camera ini masih jauh dari kata sempurna, masih terdapat kekurangan-kekurangan yang kedepannya harus disempurnakan lagi. Perlu adanya penyempurnaan pada coding yang digunakan agar dapat beroperasi dengan baik, perlu adanya penambahan komponen pada media, tulisan pada media perlu diperbesar lagi agar terlihat lebih jelas, serta perlu adanya inovasi agar ketika media digunakan kabel *Jack Banana* terlihat rapi dan jalur rangkaian terlihat dengan jelas.

4. Bagi Peneliti Lainnya

Media Pembelajaran Doorlock Berbasis ESP32 Camera ini masih jauh dari kata sempurna, masih terdapat kekurangan-kekurangan yang kedepannya harus disempurnakan lagi. Perlu adanya penyempurnaan pada coding yang digunakan agar dapat beroperasi dengan baik, tulisan pada media perlu diperbesar lagi agar terlihat lebih jelas, serta perlu adanya inovasi agar ketika media digunakan kabel *Jack Banana* terlihat rapi dan jalur rangkaian terlihat dengan jelas.

REFERENSI

- Atmaja, S., Adiarta, A., & Wiratama, W. M. P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di Kelas X Jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Negara. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 12(1), 68-78.
- Azhar Arsyad. 1997. Media Pengajaran. RajaGrafindo Persada, 3.
- Aryani, D., Iskandar, D., & Indriyani, F. (2018). Perancangan Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Raspberry Pi 3. *Journal CERITA*, 4(2), 180–189. <https://doi.org/10.33050/cerita.v4i2.641>
- Baretina, C., Listiana, R., & ... (2021). Rancang Bangun Sistem Smart Door Lock Menggunakan Deteksi Wajah. *Journal of Informatics ...*, 2007, 42–48. <http://ejournal.poltektedc.ac.id/index.php/jiee/article/view/534%0Ahttp://ejournal.poltektedc.ac.id/index.php/jiee/article/download/534/395>
- Heinich, R., Molenda, M., & Russel, J.D. (1989). *Instructional Media and Technologies for Learning*. New York: McMillan.
- Jalinus, N., & Ambiyar. (2016). *Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Kencana
- Lonika, T., & Hariyanto, S. (2019). Simulasi Smart Door Lock Berbasis QR Code Menggunakan Arduino Uno Pada Penyewaan Apartemen Online. *Jurnal ALGOR*, 1(1), 9–15.
- Maritsa, A., Hanifah Salsabila, U., Wafiq, M., Rahma Anindya, P., & Azhar Ma'shum, M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91–100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>
- Nasution, S., Afrianto, H., NURFADILLAH SALAM, S. & J., Nim, N., Sadjati, I. M., Agent, S. G., Sifat, T., Dan, F., Studi, P., Pangan, T., Pertanian, F. T., Katolik, U., Mandala, W., & Aceh, D. (2017). Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar. *Pendidikam*, 3(1), 1–62. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Parawansa, Gede Yogi Ahi, ddk. 2022. Media Pembelajaran Sistem Kendali Pensaklaran Jarak Jauh Berbasis IoT di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Pracasitaram, I Gede Made Surya Bumi, I Gede Ratnaya. 2022. IOT Based Automatic Counters For Classroom Capacity In The New Normal Era Of Covid-19. *Jurnal Risor Reayasa Sistem Komputer*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Pratama, R. P. (2017). Aplikasi Webserver Esp8266 Untuk Pengendali Peralatan Listrik. 17(2). <https://doi.org/10.31227/osf.io/pjwxd>

- P, F. E., & Kautsar, S. (2017). Rancang Bangun Sistem Security Door Lock Berbasis PI Camera dan Sensor Sidik Jari. 163–166.
- Ramadhan, Mohammad Jovi Ramadhan. 2022. Media Pembelajaran NodeMCU8266 Menggunakan IoT Pada Mata Kuliah Sitem Kendali Berbasis Komputer di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Saat, S. (2015). FAKTOR-FAKTOR DETERMINAN DALAM PENDIDIKAN (Studi Tentang Makna dan Kedudukannya dalam Pendidikan). *Jurnal Ta'dib*, 8(2), 1–17. ejournal.iainkendari.ac.id/al-tadib/article/view/407
- Saraswati, Elis Indah. PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN CLAWS BOX PELAJARAN MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG DAN BANGUN DATAR DI KELAS II SDN PLUMBUNGAN *Jurnal Muassis Pendidikan Dasar*. Volume 10, Nomor 100
- Setiawan, D., Jaya, H., & Nurarif, dkk, S. (2022). Implementasi ESP32-Cam Dan Blynk Pada Wifi Door Lock. *Journal of Science and Social Research*, 5(1), 159–164.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2019 *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta,
- Trihantoro, D. H., Darlis, D., & Putri, H. (2014). Implementasi Visible Light Communication (VLC) Untuk Pengiriman Teks. *Seminar Nasional Teknologi Terapan, Vlc*, 1–5. <https://doi.org/10.31219/osf.io/wdfv3>
- Trihantoro, D. H., Darlis, D., & Putri, H. (2014). Implementasi Visible Light Communication (VLC) Untuk Pengiriman Teks. *Seminar Nasional Teknologi Terapan, Vlc*, 1–5. <https://doi.org/10.31219/osf.io/wdfv3>
- Wiratama, W. M. P. (2023). KOMPARASI KESTABILAN POSISI PANEL SURYA MENGGUNAKAN PENGENDALI PID (PROPORTIONAL, INTEGRAL DAN DERIVATIVE) DENGAN FLC (FUZZY LOGIC CONTROL). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 14(1).