



# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DOORLOCK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA MATA KULIAH SISTEM KENDALI OTOMATIS

I Ketut Alit Darma Wijaya<sup>1</sup>, Agus Adiarta<sup>2</sup>, I Gede Made Surya Bumi  
Pracasitaram<sup>3</sup>

Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha<sup>1,2,3</sup>  
e-mail: alit.darma@undiksha.ac.id, agus.adiarta@undiksha.ac.id, ipracasitaram@undiksha.ac.id

## Article Info

### Article History:

Received: August 7, 2024  
Revised: October 1, 2024  
Accepted: December 3, 2024

### Keywords:

Learning Media;  
Automatic Doorlock  
System;  
IoT;  
Blynk App;  
Esp32 Camera;  
Automatic Control System.

## Informasi Artikel

### Kata Kunci:

Media Pembelajaran;  
Sistem Doorlock  
Otomatis;  
IoT;  
Aplikasi Blynk;  
Esp32 Camera;  
Sistem Kendali Otomatis.

## Publishing Info

## ABSTRACT

*The aim of this research is to create Doorlock Learning Media Based on the Internet of Things for the Automatic Control System Course, to determine the feasibility of Internet Of Things Based Doorlock learning media, and to find out the response given by undergraduate students of the Electrical Engineering Study Program to this learning media. This research method is R&D (Research and Development). The data collection instrument used was a questionnaire or questionnaire sheet involving content experts, media experts and students. Based on the results of the research conducted, validation tests by content experts showed a percentage of 95.83%, which was categorized as very feasible. Meanwhile, validation tests by media experts produced a percentage of 98.53%, also with very decent qualifications. In a small group trial of 5 respondents, the lowest score obtained was 39, with a percentage of 93.18%, which is in the very high category. Meanwhile, for the large group trial of 20 respondents, the lowest score obtained was 37, with a percentage of 91.36%, which is also in the very high category.*

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan Media Pembelajaran Doorlock Berbasis *Internet Of Things* Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis, untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran Doorlock Berbasis *Internet Of Things*, serta untuk mengetahui respon yang diberikan oleh mahasiswa S1 Pendidikan Program Studi Teknik Elektro terhadap media pembelajaran. Metode penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*). Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah angket atau lembar kuesioner yang melibatkan ahli isi, ahli media, serta mahasiswa. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, uji validasi oleh ahli isi menunjukkan persentase sebesar 95,83%, yang dikategorikan sebagai sangat layak. Sementara itu, uji validasi oleh ahli media menghasilkan persentase sebesar 98,53%, juga dengan kualifikasi sangat layak. Pada uji coba kelompok kecil sebanyak 5 responden, skor terendah yang diperoleh adalah 39, dengan persentase sebesar 93,18%, yang termasuk kategori sangat tinggi. Sedangkan untuk uji coba kelompok besar sebanyak 20 responden, skor terendah yang diperoleh adalah 37, dengan persentase sebesar 91,36%, yang juga masuk dalam kategori sangat tinggi.

Copyright © 2021 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/).

✉ **Penulis yang sesuai:** (1) Muhammad Nur Aras, (2) Pendidikan Teknik Elektro, (3) Universitas Pendidikan Ganesha, (4) Jalan Udayana No.11, Singaraja, 81116, Indonesia, (5) Email: : alit.darma@undiksha.ac.id

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan diartikan sebagai sebuah aktivitas yang dilaksanakan untuk mencapai tujuan tertentu [1]. Agar tujuan pendidikan dapat tercapai secara efisien dan efektif, setiap individu yang mengikuti pendidikan perlu menyadari keterbatasan dirinya dan berusaha untuk mengatasinya. Di Indonesia, pendidikan diselenggarakan dan dibagi menjadi beberapa tingkatan usia dan kemampuan peserta didik, setiap tingkatan mempunyai rentang umur dan lama pendidikan yang berbeda. Di Indonesia, tingkat pendidikan formal mencakup pendidikan dasar, pendidikan menengah, serta perguruan tinggi [2].

Pendidikan di Indonesia seringkali dianggap kaku dan kurang efektif. Hal ini terbukti dari tertinggalnya kualitas pendidikan Indonesia yang masih tertinggal jauh apabila dibandingkan dengan negara lain. Meskipun secara garis besar sistem pendidikan di Indonesia hampir serupa dengan negara-negara lain, perbedaannya terletak pada kesalahan praktik di lapangan. Kesalahan-kesalahan yang menyebabkan adanya perbedaan antara tujuan sistem pendidikan dan juga penerapan langsungnya di lapangan, sehingga tujuan yang ingin dicapai tidak terealisasi dengan baik dan tujuan akhir pendidikan tidak tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai problematika dalam sistem pendidikan di Indonesia, termasuk kesalahan-kesalahan mendasar yang terjadi, dan solusi dari semua problematika yang ada.[3].

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah berpengaruh besar pada berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan. Mengingat kemajuan yang dinamis dan terus mengikuti perubahan, maka kemampuan media pembelajaran yang tepat sangat dibutuhkan oleh setiap pendidik. Dengan kemajuan proses belajar mengajar di semua tingkat pendidikan sebagai kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, hal ini menuntut pemanfaatan media pendidikan yang bervariasi untuk mencapai hasil pendidikan yang ideal. Penggunaan media dan alat di dalam kelas tentunya akan bisa menolong pendidik ketika menjelaskan materi dan memastikan peserta didik tidak kesulitan memahaminya untuk efektivitas dan efisiensi yang maksimal dalam proses belajar mengajar. [4]. Sistem kontrol cerdas (*smart control system*) merupakan sebuah sistem kendali yang mengintegrasikan kecerdasan buatan baik dalam proses perancangan pengendali maupun sebagai pengendali itu sendiri. Sistem kontrol cerdas menggabungkan teknologi kendali dengan sistem kecerdasan buatan untuk dapat menghasilkan sistem kendali yang mampu menangkap sinyal, memprosesnya, dan melakukan tindakan kendali cerdas. [5].

*Interconnection networking* (internet) adalah keseluruhan jaringan komputer yang dapat dihubungkan dengan yang lainnya secara global memakai standar internet protocol suite (TCP/IP) yang bisa melayani jutaan pengguna dalam skala global. Selain menjadi penghubung antar pengguna, internet juga berfungsi sebagai jembatan untuk menghubungkan berbagai perangkat secara otomatis. Konsep ini disebut dengan *Internet of Things* (IoT). *Internet Of Things* adalah sebuah konsep dengan objek fisik dapat saling berkomunikasi melalui jaringan internet tanpa perlu

melibatkan interaksi manusia antar manusia atau manusia ke komputer. IoT bertujuan dalam memperluas konektivitas internet di luar computer dan ponsel pintar ke perangkat lain yang digunakan dirumah atau bisnis. Teknologi ini memungkinkan perangkat dikendalikan melalui instruktur jaringan dari jarak jauh [6]. Karena konsep IoT sendiri membutuhkan internet untuk melakukan transfer data, maka objek tersebut harus mempunyai perangkat agar dapat terhubung dengan baik [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Gede Pasek Kresna (2023) pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro sudah membuat media pembelajaran *doorlock* berbasis camera guna mendukung proses belajar pada mata kuliah mikrokontroler. Mengacu pada media pembelajaran sebelumnya, dimana media sebelumnya menggunakan camera pada mikrokontroler Esp32 Cam sebagai sistem pengenalan wajah yang digunakan untuk akses dalam membuka kunci pintu. Berdasarkan dari hasil studi literatur dan wawancara bersama peneliti yang membuat media sebelumnya, ditemukan kekurangan pada media sebelumnya seperti : media yang dikembangkan sebelumnya perlu adanya penyempurnaan pada bagian coding esp32 cam agar dapat beroperasi dengan baik, media yang dikembangkan sebelumnya belum dapat mengontrol *doorlock* secara jarak jauh menggunakan aplikasi blynk pada smartphone, sistem kerja dari media sebelumnya belum dapat mengirimkan sebuah notifikasi ke perangkat smartphone, komponen yang digunakan pada media pengembangan sebelumnya masih terbilang sedikit sehingga perlu adanya penambahan komponen agar dapat menambah fungsionalitas dari media yang dikembangkan. Dari hasil studi literatur dan wawancara dengan peneliti sebelumnya, dimana media pembelajaran yang telah dibuat sebelumnya akan dikembangkan dengan menambahkan beberapa komponen yang belum dimiliki serta media pembelajaran ini dibuat nantinya dapat mengirimkan sebuah notifikasi, menampilkan video, dan mengontrol kunci pintu secara jarak jauh dengan menggunakan tombol pada aplikasi Blynk dengan memanfaatkan jaringan internet sebagai penghubung.

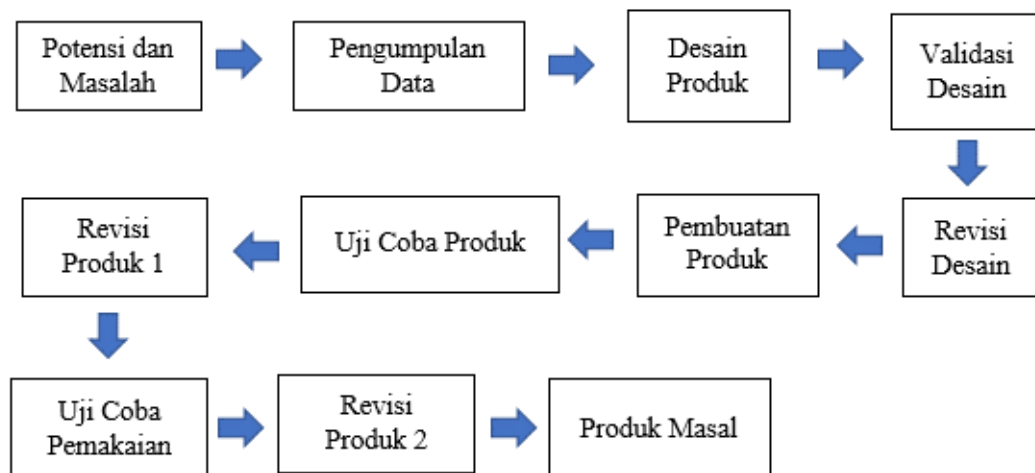
Dari hasil observasi dan wawancara dengan dosen pengampu Sistem Kendali Otomatis di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha, ditemukan permasalahan yaitu: kurangnya media pembelajaran berbasis proyek yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terkait sistem kontrol otomatis yang dibutuhkan di berbagai proyek dalam segala bidang, belum ada Media Pembelajaran *Doorlock* berbasis *Internet of Things* pada mata kuliah sistem kendali otomatis materi sistem kendali cerdas. Untuk mendukung pembelajaran pada mata kuliah sistem kendali otomatis diperlukan fasilitas pengembangan dengan judul media pembelajaran *Doorlock* berbasis *Internet Of Things* pada mata kuliah sistem kendali otomatis di Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Undiksha..

Media pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things* yang akan dibuat nantinya digunakan sebagai pengembangan dari media pembelajaran sebelumnya dengan memanfaatkan perangkat Esp32 Camera sebagai penyimpan program yang dirancang pada komputer serta sebagai perangkat IoT yang dapat terhubung ke perangkat smartphone dalam proses mengirim dan menerima data dengan terhubung ke dalam jaringan internet. Diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini,

mahasiswa bisa mengetahui dan memahami proses perencanaan serta pengoperasian sistem kendali *doorlock* berbasis *Internet of Things*. Mahasiswa akan diarahkan untuk membuat sistem kendali kunci pintu secara jarak jauh dengan menggunakan perangkat IoT yang terhubung ke smartphone dengan memahami sistem kerja dari media *Doorlock* berbasis *Internet Of Things*. Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah disebutkan, maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things* Pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis”.

## 2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan melalui metode penelitian dan pengembangan (R&D), menyatakan bahwa metode R&D (*Research and Development*) bertujuan guna menciptakan produk tertentu dan menganalisis efektivitas produk tersebut [8]. Dalam proses penciptaan produk tertentu, analisis kebutuhan dan pengujian efektivitas produk tersebut menjadi langkah penting. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan dilakukan secara bertahap untuk memastikan setiap aspek produk memenuhi standar yang diharapkan [8]. Proses penelitian dan pengembangan (R&D) melibatkan sebelas tahapan, yang dimulai dengan identifikasi potensi dan masalah, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data, desain produk, validasi desain, dan revisi design. Setelah itu, pembuatan produk dan dilanjutkan uji coba produk, setelah uji coba produk dilakukan mungkin terdapat revisi lebih lanjut berdasarkan hasil uji coba, saat revisi produk 1 selesai dilanjutkan ke uji coba pemakaian, selanjutnya revisi produk 2 dan produk masal.



**Gambar 1.** Bagan Penelitian dan Pengembangan [8]

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan 11 langkah penggunaan model penelitian R&D (*Research and Development*), namun tidak melibatkan tahap

produksi masal dikarenakan penelitian hanya dilakukan terbatas di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Subjek dalam mengembangkan Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things* ini adalah diuji cobakan kepada dosen ahli isi yang ditujukan kepada dosen pada program studi Pendidikan Teknik Elektro sebagai dosen pengampu mata kuliah Sistem Kendali Otomatis, dosen ahli media yang ditujukan kepada dosen program studi D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika (TRSE) Universitas Pendidikan Ganesha sebagai dosen yang ahli di bidang aplikasi mikrokontroler, dan mahasiswa pada program studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha.

Instrumen yang dimanfaatkan untuk mengumpulkan data yaitu pengisian kuesioner. Kuesioner berguna dalam memperoleh data validitas ahli isi serta ahli media, serta mahasiswa. Data kuantitatif yang dikumpulkan dari pengisian angket selanjutnya diolah dengan rumus persentase skor sama dengan total skor yang di observasi dibagi total skor maksimum ideal dan dikali 100%. Dalam penentuan kelayakan suatu penilaian, kualifikasi ditetapkan berdasarkan pengukuran persentase sebagai berikut: (1) Dalam menentukan persentase untuk skor maksimum dengan cara membagi skor maksimal dengan skor maksimal dikali 100%. Untuk skor maksimal tersebut adalah 4, maka 4 dibagi 4 dan dikalikan 100% akan mendapatkan persentase skor maksimum sebesar 100%. Dalam menentukan persentase skor minimum dengan cara membagi skor minimum dengan skor maksimum dikali 100%. Untuk skor minimumnya adalah 0 dan skor maksimumnya itu 4, maka 0 dibagi 4 dikalikan 100% akan mendapatkan persentase skor minimum sebesar 0%. Untuk menentukan *Range* nilai yaitu dengan mengurangi hasil persentase skor maksimum dengan persentase skor minimum. Maka didapatkan 100 dikurangi 0 mendapatkan hasil 100%. (4) Untuk kelas interval yang digunakan terdiri dari beberapa kategori Sangat Layak, Layak, Cukup Layak, dan Tidak Layak (5) Untuk mencari lebar interval yakni dengan cara membagi total *range* dengan jumlah kelas interval, maka 100 dibagi 4 mendapatkan hasil 25%.

Berdasarkan perhitungan dan metode yang diambil dari referensi [5], tabel rentang persentase dan kualifikasi kuantitatif telah disusun. Tabel ini menggambarkan kualifikasi tingkat kelayakan yang sesuai dengan persentase yang tercantum:

**Tabel 1.** Kualifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan persentase

Interval	Skala Nilai	Klasifikasi
$75\% < S \leq 100\%$	4	Sangat Layak
$50\% < S \leq 75\%$	3	Layak
$25\% < S \leq 50\%$	2	Cukup Layak
$0\% < S \leq 25\%$	1	Tidak Layak

Jika validitas yang diperoleh setidaknya mencapai 50%, media pembelajaran yang dikembangkan dianggap layak digunakan untuk alat pendukung dalam aktivitas belajar mengajar. Untuk memastikan keefektifan Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet of Things*, dilakukan uji coba melalui kuesioner. Hasil dari kuesioner ini kemudian dianalisis menggunakan pendekatan analisis data standar skala lima. Untuk menetapkan nilai maksimum yang ideal dengan cara mengalikan total butir pernyataan yang digunakan dengan skala maksimal. Sedangkan dalam mencari nilai maksimum yang ideal dengan mengalikan total butir pernyataan yang digunakan dengan skala minimum. Untuk mengetahui rata-rata (mean) ideal untuk jawaban peserta didik diperoleh melalui cara menjumlahkan nilai maksimum dengan nilai minimum dibagi satu per dua. Sedangkan untuk mengestimasi deviasi standar yang ideal bagi peserta didik, dapat dihitung dengan cara menjumlahkan nilai maksimum dengan nilai minimum dibagi satu per enam. Berikut ini disajikan penjelasan mengenai tabel rentang dan kriteria kuantitatif yang digunakan untuk menanggapi respon dari peserta didik:

**Tabel 2.** *Range dan Kriteria Kuantitatif Respon Peserta Didik*

Rentang Skor	Klasifikasi
$S > (Mi + 1,5 Sdi)$	Sangat Tinggi
$(Mi + 0,5 Sdi) < S \leq (Mi + 1,5 Sdi)$	Tinggi
$(Mi - 0,5 Sdi) < S \leq (Mi + 0,5 Sdi)$	Sedang
$(Mi - 1,5 Sdi) < S \leq (Mi - 0,5 Sdi)$	Rendah
$S \leq (Mi - 1,5 Sdi)$	Sangat Rendah

Keterangan:

- S = Persentase per individu
- Mi = Rata-Rata ideal
- Sdi = Standar Deviasi ideal

Media ini dipergunakan sebagai alat bantu dalam aktivitas pendidikan di sekolah atau universitas, dengan syarat bahwa hasil validasi yang diperoleh setidaknya berada pada tingkat 'sedang'. Validasi tersebut mencakup penilaian terhadap kesesuaian dan efektivitas media, yang harus memenuhi kriteria minimum agar dapat diterapkan secara efektif dalam proses pembelajaran.

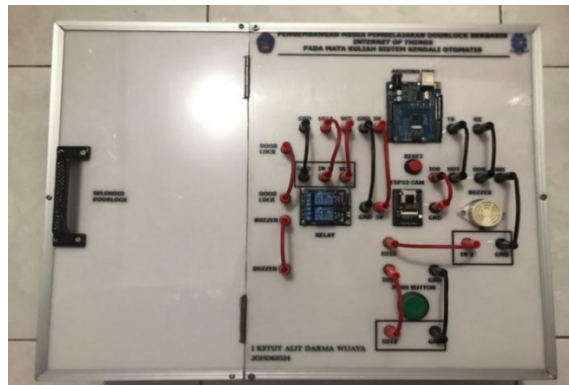
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan tiga produk inovatif yang meliputi satu buah media pembelajaran pratikum, satu buah manual book terkait penggunaan untuk media pembelajaran, serta video intruksional mengenai pengoperasian Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things*. Dalam penelitian

pengembangan ini terdapat tahap perencanaan media yang nantinya akan dikembangkan yang meliputi tahap pembuatan desain Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things*. Pada tahap pembuatan desain media dilakukan dengan membuat desain gambar skema rangkaian agar memudahkan dalam membaca jalur dari komponen – komponen pada media. Setelah itu, pembuatan desain bentuk media yang disesuaikan dengan tata letak komponen pada papan kedudukan nantinya serta membuat desain tata letak lubang untuk connector kabel jack banana agar sesuai dengan tata letak komponen sehingga dapat terlihat rapi dan jelas jalur dari rangkaian media. Pembuatan desain media dikerjakan melalui skala yang sudah ditetapkan sebelumnya supaya menghasilkan dimensi papan akrilik yang tepat. Setelah dilakukannya pembuatan design Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things*, selanjutnya dilakukan pembuatan media pembelajaran dengan mempersiapkan bahan dan alat yang dibutuhkan seperti papan akrilik berukuran 40 x 50 cm yang memiliki ketebalan 2 mm, kayu jati, jack banana, sekrup, kabel jumper. Selain itu, perkakas tangan seperti Bor Listrik, Kater, Obeng, Tang Potong, dan perkakas tangan yang lainnya. Setelah alat dan bahan disiapkan selanjutnya papan akrilik dipotong dengan bentuk persegi sebagai tempat pemasangan komponen yang digunakan. Papan akrilik yang sudah terpasang komponen selanjutnya di pasang pada kotak yang terbuat dari kayu jati dan papan akrilik dapat ditempelkan setiker untuk lobang dan tulisan pada media.

Jika pembuatan media sudah selesai, maka dilanjutkan dengan menginstall software Arduino IDE dan Aplikasi Blynk IoT. Software Arduino IDE digunakan sebagai tempat pembuatan program serta proses upload program ke perangkat esp32 cam, software ini dapat di download gratis pada browser. Sedangkan untuk aplikasi Blynk IoT digunakan untuk aplikasi kontrol, menampilkan video streaming serta notifikasi melalui fitur – fitur yang telah disediakan. Aplikasi blynk dapat di download secara gratis oleh pengguna android maupun IOS.

Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things* dibuat buku panduan penggunaan memakai kerta A4 dengan 40 halaman yang membahas tentang tujuan pembuatan media pembelajaran, deskripsi media pembelajarn, komponen media pembelajaran, teknik penggunaan media, rangkaian atau projek yang bisa dirangkai pada media pembelajaran, desain tata letak media pembelajaran, hal yang harus diperhatikan ketika melakukan praktek atau perakitan, eror pada media. Dengan menggunakan buku panduan yang tersedia guna mempermudah mahasiswa dalam penggunaan media agar sesuai dengan prosedur sehingga media dapat digunakan dengan baik dan aman saat pratikum, serta bisa digunakan untuk waktu yang lama selama tidak ada kerusakan pada komponen yang dipakai. Selain buku panduan penggunaan, penelitian ini juga membuat sebuah video tutorial penggunaan media pembelajaran untuk mempermudah peserta didik dalam melaksanakan pratikum.



**Gambar 2.** Hasil Bentuk Media Pembelajaran  
(Sumber: Gambar Pribadi)



**Gambar 3.** Buku Panduan Penggunaan Media Pembelajaran  
(Sumber: Gambar Pribadi)



**Gambar 4.** Video Tutotial



Uji coba media dapat dilakukan apabila media sudah selesai dibuat, dimana uji coba media bertujuan untuk mengetahui media mampu bekerja dengan baik serta dosen mengetahui bagaimana bentuk dan sistem kerja dari media yang telah dibuat. Tahap uji coba media pembelajaran dilakukan oleh ahli isi dan ahli media serta tahap pengujian pemakaian kepada peserta didik program studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Tabel di bawah ini adalah hasil uji validasi terhadap Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things* yang dilakukan oleh Dr. Nyoman Santiyadnya, S.Si., M.T. sebagai ahli isi atau sebagai dosen pengampu mata kuliah sistem kendali otomatis.

**Tabel 3.** Hasil Uji Coba Ahli Isi

No Pernyataan	X	Xi	P%
1	4	4	100
2	4	4	100
3	3	4	75
4	4	4	100
5	4	4	100
6	4	4	100
7	3	4	75
8	4	4	100
9	4	4	100
10	4	4	100
11	4	4	100
12	4	4	100
Jumlah Total	46	48	95,83

Menurut penilaian yang dilakukan oleh validator (ahli isi), diperoleh tingkat pencapaian sebesar 95,83%, yang tergolong dalam kategori sangat layak.

Berikut adalah tabel hasil uji validasi terhadap Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet of Things*. Penilaian ini dilakukan oleh I Wayan Sutaya, S.T., M.T., seorang dosen di Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika (TRSE) di Universitas Pendidikan Ganesha. Bapak I Wayan Sutaya adalah seorang ahli di bidang aplikasi mikrokontroler, dan penilaiannya mencakup berbagai aspek teknis serta fungsional dari media pembelajaran ini. Tabel ini menyajikan rincian hasil evaluasi yang menunjukkan sejauh mana media tersebut memenuhi standar yang telah ditetapkan.

**Tabel 4.** Hasil Uji Ahli Media

No Pernyataan	X	Xi	P%
1	4	4	100
2	4	4	100
3	4	4	100
4	4	4	100
5	3	4	75
6	4	4	100
7	4	4	100
8	4	4	100
9	4	4	100
10	4	4	100
11	4	4	100
12	4	4	100
13	4	4	100
14	4	4	100
15	4	4	100
16	4	4	100
17	4	4	100
Jumlah Total	67	68	98,53

Menurut hasil penilaian yang dilakukan oleh validator (ahli media), diperoleh persentase pencapaian sebesar 98,53%, yang tergolong dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hasil di atas yang dilakukan oleh Dr. Nyoman Santiyadnya, S.Si., M.T. sebagai ahli isi yang menunjukkan tingkat pencapaian sebesar 95,83% masuk dalam kualifikasi sangat layak, selanjutnya validasi media pembelajaran oleh I Wayan Sutaya, S.T., M.T. sebagai dosen ahli media yang menunjukkan tingkat pencapaian sebesar 98,53% yang masuk dalam kualifikasi sangat layak. Dengan demikian, dilihat dari hasil tanggapan oleh para ahli mengenai media pembelajaran yang sudah mendapat tingkat pencapaian sangat layak, maka uji coba dapat dilanjutkan ke kelompok kecil yang mencakup 5 mahasiswa semester 4 dari Prodi Pendidikan Teknik Elektro.

**Tabel 5.** Hasil Uji Kelompok Kecil

Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	X (Skor Total)
R1	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	42
R2	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	39
Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	X (Skor Total)
R3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	40
R4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	42

R5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	42
Jumlah	20	19	20	18	18	19	18	19	17	18	19	205

Untuk menentukan  $X_i$  maksimum dengan cara mengalikan jumlah butir dengan skala tertinggi. Jumlah butir memiliki nilai 11 sedangkan skala tertingginya yaitu 4, maka nilai  $X_i$  maksimum dapat dihitung 44. Untuk mencari  $X_i$  minimum dengan cara mengalikan jumlah butir dengan skala terendah. Nilai skala terendah yang digunakan yaitu 0 dan setelah dihitung, maka didapatkan nilai  $X_i$  minimum yaitu 0. Mencari rata – rata ideal dengan cara hasil penjumlahan  $X_i$  maksimum dengan  $X_i$  minimum dibagi 1 per 2, dan hasil perhitungan mendapatkan rata – rata ideal dengan nilai 22. Untuk mencari standar deviasi ideal dengan cara hasil pengurangan  $X_i$  Maksimum dengan  $X_i$  Minimum dibagi 1 per 6, maka didapatkan standar deviasi ideal dengan nilai 7,3. Untuk mencari rentang skor dapat dilihat sebagai berikut:

1. Klasifikasi sangat tinggi (ST)
 
$$= S > (\text{rata – rata ideal} + 1,5 \times \text{standar deviasi ideal})$$

$$= S > (22 + 1,5 \times 7,3)$$

$$= S > (22 + 10,95)$$

$$= S > (32,95)$$
2. Klasifikasi Tinggi (T)
 
$$= (\text{rata-rata ideal} + 0,5 \times \text{standar deviasi ideal}) < S \leq (\text{Mi} + 1,5 \times \text{standar deviasi ideal})$$

$$= (22 + 0,5 \times 7,3) < S \leq (22 + 1,5 \times 7,3)$$

$$= (22 + 3,65) < S \leq (22 + 10,95)$$

$$= (25,65) < S \leq (32,95)$$
3. Klasifikasi Sedang (S)
 
$$= (\text{rata – rata ideal} - 0,5 \times \text{Sdi} \times \text{standar deviasi ideal}) < S \leq (\text{Mi} + 0,5 \times \text{standar deviasi ideal})$$

$$= (22 - 0,5 \times 7,3) < S \leq (22 + 0,5 \times 7,3)$$

$$= (22 - 3,65) < S \leq (22 + 3,65)$$

$$= (18,35) < S \leq (25,65)$$
4. Klasifikasi Rendah (R)
 
$$= (\text{rata-rata ideal} \times \text{standar deviasi ideal}) < S \leq (\text{rata-rata ideal} - 0,5 \times \text{standar deviasi ideal})$$

$$= (22 - 1,5 \times 7,3) < S \leq (22 - 0,5 \times 7,3)$$

$$= (22 - 10,95) < S \leq (22 - 3,65)$$

$$= (11,05) < S \leq (18,35)$$
5. Kualifikasi Sangat Rendah (SR)
 
$$= S \leq (\text{rata – rata ideal} - 1,5 \times \text{standar deviasi ideal})$$

$$= S \leq (22 - 1,5 \times 7,3)$$

$$= S \leq (22 - 10,95)$$

$$= S \leq (11,05)$$

**Tabel 6.** Rentang Skor Uji Coba Kelompok Kecil

NO	Rentang Skor	Kategori
1	$S > 32,95$	Sangat Tinggi (ST)
2	$25,65 < S \leq 32,95$	Tinggi (T)
3	$18,35 < S \leq 25,65$	Sedang (S)
4	$11,05 < S \leq 18,35$	Rendah (R)
5	$S \leq 11,05$	Sangat Rendah (SR)

**Tabel 7.** Jumlah Responden Pada Kategori Kelompok Kecil

NO	Kriteria	Jumlah	Persentase
1	Sangat Tinggi	5 Orang	93,18%
2	Tinggi	0 Orang	0%
3	Sedang	0 Orang	0%
4	Rendah	0 Orang	0%
5	Sangat Rendah	5 Orang	0%
6	Jumlah	5 Orang	93,18%

Bedasarkan hasil uji coba oleh kelompok mahasiswa yang berjumlah 5 responden di semester 4 dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha dapat diketahui skor terendah yang diperoleh yaitu 39 yang memenuhi kategori yang sangat tinggi.

Menurut hasil validasi media pembelajaran yang dilaksanakan oleh Dr. Nyoman Santiyadnya, S.Si., M.T. sebagai ahli isi yang menunjukkan tingkat pencapaian sebesar 95,83% masuk dalam kualifikasi sangat layak, selanjutnya validasi media pembelajaran oleh I Wayan Sutaya, S.T., M.T. sebagai dosen ahli media menunjukkan tingkat pencapaian sebesar 98,53% yang juga masuk dalam kualifikasi sangat layak. Berdasarkan pencapaian yang sangat tinggi dalam uji coba kelompok kecil, maka selanjutnya media pembelajaran akan dilakukan pengujian ke kelompok besar. Penelitian ini melibatkan kelompok besar yang mencakup 20 mahasiswa di semester 4 dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha.

**Tabel 8.** Hasil Uji Kelompok Besar

Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	X (Skor Total)
R1	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	41
R2	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	41
R3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	40
R4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	42
R5	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	39

R6	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	42
R7	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	42
Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	X (Skor Total)
R8	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	41
R9	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	39
R10	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	40
R11	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	37
R12	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	41
R13	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	38
R14	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	40
R15	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	42
R16	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	38
R17	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	41
R18	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	41
R19	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	37
R20	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	42
Jumlah	73	72	74	73	71	74	73	73	74	73	74	804

Berdasarkan hasil uji coba di atas menunjukau 20 responden di semester 4 dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, diperoleh data bahwa skor terendah yang tercatat adalah 37. Skor tersebut termasuk dalam kategori sangat tinggi,.

**Tabel 9.** Rentang Skor Uji Coba Kelompok Besar

NO	Rentang Skor	Kategori
1	$S > 32,95$	Sangat Tinggi (ST)
2	$25,65 < S \leq 32,95$	Tinggi (T)
3	$18,35 < S \leq 25,65$	Sedang (S)
4	$11,05 < S \leq 18,35$	Rendah (R)
5	$S \leq 11,05$	Sangat Rendah (SR)

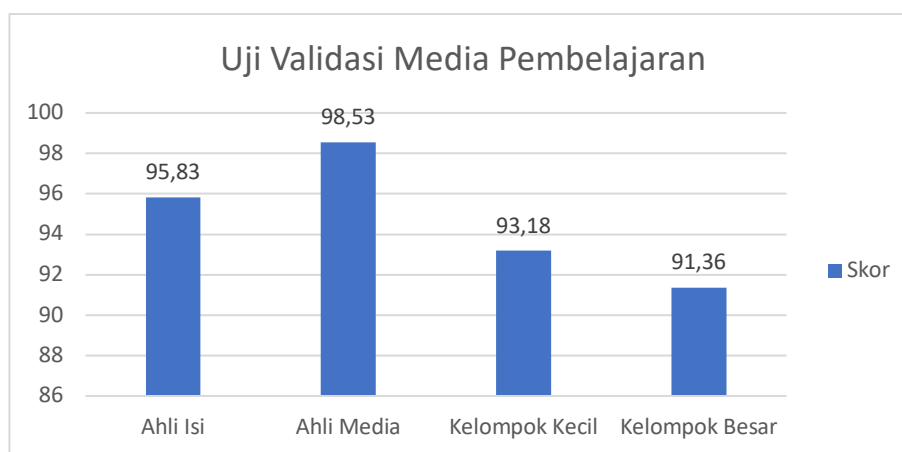
**Tabel 10.** Jumlah Responden Pada Kategori Kelompok Besar

NO	Kriteria	Jumlah	Persentase
1	Sangat Tinggi	20 Orang	91,36%
2	Tinggi	0 Orang	0%
3	Sedang	0 Orang	0%
4	Rendah	0 Orang	0%
5	Sangat Rendah	0 Orang	0%
6	Jumlah	20 Orang	91,36%

**Tabel 11.** Kriteria Poin

Uji/Respon	Total Poin	Persentase%	Klasifikasi
Dr. Nyoman Santiyadnya, S.Si., M.T. (Ahli Isi)	46 dari 48	95,83%	Sangat Layak
I Wayan Sutaya, S.T., M.T. (Ahli Media)	67 dari 68	98,53%	Sangat Layak
Mahasiswa PTE (Kelompok Kecil)	205 dari 220	93,18%	Sangat Tinggi
Mahasiswa PTE (Kelompok Besar)	804 dari 880	91,36%	Sangat Tinggi

**Tabel 12.** Histogram Uji Validasi Media Pembelajaran



Berdasarkan pengumpulan data melalui kuesioner yang disebarkan kepada validator ahli isi, ahli media serta mahasiswa sebagai responden, diketahui bahwa Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things* telah memenuhi standar kepatutan dan kelayakan untuk diaplikasikan kedalam proses belajar mengajar mata kuliah Sistem Kendali Otomatis, serta mendapatkan respon positif dari mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro mengenai penggunaan media pembelajaran.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan analisis mendalam yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet of Things* tidak hanya dapat dikembangkan dengan sukses tetapi juga terbukti layak digunakan sebagai alat bantu yang efektif bagi mendukung proses belajar mengajar, khususnya

pada mata kuliah sistem kendali otomatis. Evaluasi terhadap media ini menunjukkan hasil yang sangat positif dari mahasiswa semester 4 di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Undiksha. Uji validasi yang dilakukan oleh ahli isi mencatat skor 95,83%, menandakan kualifikasi sangat layak, sementara uji validasi oleh ahli media memperoleh skor 98,53%, juga dalam kualifikasi sangat layak. Lebih lanjut, uji coba pada kelompok kecil sebanyak 5 peserta didik menunjukkan nilai skor terendah sebesar 39 dengan persentase 93,18% yang masuk dalam kategori sangat tinggi. Uji coba pada kelompok besar sebanyak 20 responden menunjukkan nilai skor terendah sebesar 37 dengan persentase 91,36%, juga berada dalam kategori sangat tinggi.

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sejumlah saran untuk Pengembangan Media Pembelajaran *Doorlock* berbasis *Internet of Things* pada mata kuliah Sistem Kendali Otomatis. Dalam Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha, diharapkan bahwa dosen dapat menggunakan media ini sebaik mungkin sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar.

Saran bagi peserta didik agar dapat memanfaatkan Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things* secara efektif untuk memperluas wawasan peserta didik terhadap mata kuliah Sistem Kendali Otomatis. Selain itu, saran yang bisa diberikan kepada peneliti selanjutnya bahwa Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things* yang masih memiliki kekurangan sehingga perlu penyempurnaan lebih lanjut. Perlu adanya pengembangan kedepannya seperti sistem *Doorlock* dibuat untuk dapat mengontrol banyak pintu, perlu ditambahkan sumber tegangan tambahan dari baterai atau aki, pada sistem *Doorlock* dibuat agar dapat dikendalikan secara manual untuk mengantisipasi terjadi koneksi jaringan yang terputus atau saat sumber tegangan untuk mengoperasikan media terputus. Perlu dikembangkan agar sistem dari media ini dapat menampilkan video streaming pada aplikasi blynk dengan menggunakan jaringan yang berbeda, untuk peneliti selanjutnya agar dapat dibuat sebuah modul ajar pada media pembelajaran yang nantinya dapat membantu meningkatkan kemampuan berfikir analisis peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, L. V., Suryani, E. (2020). *PENANAMAN PENDIDIKAN KARAKTER PEDULI SOSIAL MELALUI BUDAYA SEKOLAH PADA SISWA SDN GENUK 01. LOSARI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Volume 2, Nomor 1(hlm. 29-31).
- [2] Rokhaeni, E., Karim, A. (2023). *Pengaruh Implementasi Nilai-Nilai Kepramukaan terhadap Nilai-Nilai Antikorupsi pada Siswa SMA Islam Sudirman Bruno. Jurnal Wawasan Pengembangan Pendidikan*, Volume 11, Nomor 1 (hlm. 32-39).
- [3] Siti Fadila Nurul Fitri. (2021). *Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia. Jurnal Pendidikan Timbusai*, Volume 5, Nomor 1 (hlm. 1617 – 1620).

- [4] Nurmaidah.(2009). *MEDIA PENDIDIKAN. Al-Afkar: Jurnal Keislaman & Peradaban*, Volume 5, Nomor 1 (hlm. 106-115).
- [5] Saputra, M. J. 2018. *SISTEM KENDALI CERDAS STATER MOBIL BERBASIS ANDROID*. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika. UPB.
- [6] Kharisma, L. P. I., Pracasitaram, I. G. M. S. B., dkk. 2024. *Internet Of Things: Pengenalan dan Penerapan Teknologi IoT*, Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [7] Pandelaki, S., Sitanaya, L., & Liem, M. (2023). “*SISTEM PENDETEKSI JATUH BERBASIS INTERNET OF THINGS*”
- [8] Sugiyono, N. A 2019. *METODE PENELITIAN PENDIDIKAN (KUANTITATIF, KUALITATIF, KOMBINASI, R&D DAN PENELITIAN TINDAKAN)*, Bandung:Alfabeta.