

## RANCANGAN TEKNIK PEMBELAJARAN PRAKTIK JARAK JAUH STUDI KASUS: DISTRIBUSI KELISTRIKAN PESAWAT TERBANG DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Dava Gladi Tata<sup>1</sup>, Suyatmo<sup>2</sup>, Ajeng Wulansari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya Jl. Jemur Andayani /73, Surabaya 20236

Email: [haulchandra@gmail.com](mailto:haulchandra@gmail.com)

### Abstrak

Salah satu metode pembelajaran yang sering digunakan adalah pembelajaran praktik. Pembelajaran praktik dapat meningkatkan kemampuan motorik peserta didik. Sayangnya pada beberapa tahun ini terdapat pandemi yang melanda dunia, dan hal ini berdampak pada sektor pembelajaran. Tidak terkecuali pembelajaran praktik. Rancangan teknik pembelajaran praktik jarak jauh adalah pengembangan metode praktik yang menggabungkan metode pembelajaran yang sudah ada dengan teknologi saat ini yaitu *Microcontroller*. Dimana dengan memasang sebuah *Microcontroller* pada alat praktek serta memberikan bentuk tampilan pada komputer maupun laptop taruna dan dosen sesuai dengan alat praktek tersebut, maka dosen maupun taruna akan dapat mengakses alat praktek tersebut dimanapun dan kapan pun. Dengan cara seperti itu pembelajaran praktik yang dulunya harus dilakukan disuatu tempat dengan alat yang memadai, sekarang dapat diakses dari mana saja dan kapan saja. Penelitian ini dimaksudkan untuk memudahkan pembelajaran jarak jauh yang saat ini sedang diterapkan di politeknik penerbangan Surabaya dikarenakan pandemi yang masih banyak dan tidak memungkinkan untuk melakukan pembelajaran praktik secara langsung.

**Kata kunci:** *Microcontroller*, Pembelajaran Praktik, Metode Pembelajaran

### Abstract

*One of the learning methods that is often used is practical learning. Practical learning can improve students' motor skills. Unfortunately in recent years there has been a pandemic that has hit the world, and this has had an impact on the learning sector. There is no exception for practical learning. The design of distance learning techniques is the development of practical methods that combine existing learning methods with current technology, namely the microcontroller. Where by installing a microcontroller on the practice tool and giving the form of display on the cadets and lecturers' computers and laptops according to the practice tools, the lecturers and cadets will be able to access the practice tools anywhere and anytime. In this way, practical learning that used to have to be done somewhere with adequate tools, can now be accessed from anywhere and anytime. This research is intended to facilitate distance learning which is currently being implemented at the Surabaya aviation polytechnic due to the ongoing pandemic and it is not possible to carry out direct practical learning.*

*Keywords: Microcontroller, Practical Learning, Learning Method*

## **PENDAHULUAN**

Perkembangannya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini memberikan pengaruh besar dalam berbagai bidang. Ilmu yang diterapkan pada mesin dan elektronika dapat diselesaikan dengan lebih efektif dan efisien. Dengan Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat menjadikan manusia terdorong untuk terus berpikir kreatif untuk menemukan sesuatu yang baru, dan memaksimalkan kinerja suatu teknologi. Perkembangan teknologi yang makin pesat ini memungkinkan kita membentuk suatu sistem yang saling terhubung melalui koneksi internet sebagai medianya.

Internet of things (IoT) ialah teknologi yang memungkinkan perangkat-perangkat elektronik dapat memiliki kemampuan untuk saling berkomunikasi, saling mengirim dan menerima data melalui jaringan internet, IoT dapat diterapkan pada sistem monitoring atau pengendalian pada lingkungan tertentu.

Berkat adanya teknologi IoT ini kita bisa membuat suatu metode pembelajaran jarak jauh yang akan memudahkan pengajar dan pelajar. Dengan menghubungkan pc atau laptop yang memiliki koneksi internet ke microcontroller yang sudah tersedia, maka pelajar maupun pengajar dapat mengendalikan alat tersebut dengan sesuka hatinya walaupun mereka ada di rumah.

NodeMCU merupakan modul *microcontroller* yang didesain dengan konektivitas jaringan Wifi didalamnya. NodeMCU berbasis bahasa pemrograman Lua namun dalam penerapannya dapat menggunakan Arduino IDE untuk memprogramnya, sehingga menjadi lebih simple dalam penggunaannya selain itu NodeMCU lebih murah dibandingkan mikrokontroler yang lain dengan fungsi yang relatif sama.

Sistem windows yang sering digunakan pada pc maupun laptop memungkinkan kita untuk membuat software sendiri menggunakan Bahasa – Bahasa pemrograman yang sudah ada. Bahasa pemrograman tersebut dapat di rangkai menjadi beberapa rangkaian perintah yang menjadi kerangka bagi software yang akan digunakan sebagai sarana pemberi perintah ke microcontroller. Perintah yang diterima oleh microcontroller tersebut akan mengaktifkan alat peraga dan memberikan signal kembali ke software yang akan di proses dan menampilkan keadaan alat peraga saat itu.

Saat ini hampir semua pekerjaan harus dikerjakan dari dalam rumah secara daring, termasuk juga proses pembelajaran dan juga praktik. Karena hal tersebut maka proses praktik akan terhambat, yang biasanya taruna dapat menyentuh alat praktik secara langsung sekarang hanya bisa melihat gambar dan hanya membayangkan saja. Hal tersebut bisa mempengaruhi daya serap taruna akan materi yang disampaikan. Oleh sebab itu dalam rangka mengembangkan teknik pembelajaran praktik jarak jauh yang praktis dan mudah dilakukan dimana saja, maka penulis membuat **RANCANGAN TEKNIK PEMBELAJARAN PRAKTIK JARAK JAUH STUDI KASUS: DISTRIBUSI KELISTRIKAN PESAWAT TERBANG DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

Rumusan permasalahan pada penelitian ini membuat rancangan teknik pembelajaran praktik jarak jauh dan prosedur praktik alat peraga dari jarak jauh agar pembelajaran jarak jauh menjadi lebih efektif.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mempermudah taruna melakukan praktik dari rumah sebagai penunjang pembelajaran praktek jarak jauh di Politeknik Penerbangan Surabaya.

## METODE

Jenis penelitian ini menggunakan metode pengujian. Pada penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi masalah. Setelah itu dilakukannya perancangan hingga pengujian alat sehingga dapat dilakukan analisis data dari hasil pengujian alat tersebut.

Pengujian dilaksanakan dengan cara menjalankan rangkaian microcontroller dan NodeMCU ESP8266 untuk disambungkan ke lokal server. Penyambungan server lokal dilakukan menggunakan *Access Point* yang ada pada ESP8266. Untuk pengujian koneksi dengan server global dapat dilakukan menggunakan *Access Point* yang telah terkoneksi dengan internet kemudian rangkaian microcontroller dan NodeMCU ESP8266 disambungkan dengan server dan alamat yang telah disiapkan. Untuk pengujian dilakukan pengujian pembacaan perintah untuk menyalakan atau mematikan beberapa relay yang berbeda, serta pengujian delay waktu respon relay pada saat dihidupkan maupun dimatikan secara bergantian atau bersamaan.

Dalam tahap merancang alat terdapat beberapa komponen perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan alat praktik jarak jauh:

1. NodeMCUESP 8266  
NodeMCUESP 8266 berfungsi menerima dan meneruskan data atau perintah yang diberikan oleh pengguna melalui jaringan internet.
2. Relay  
Relay berfungsi untuk melakukan perintah yang diberikan pengguna melalui NodeMCUESP 8266.
3. Adaptor  
Adaptor berfungsi untuk memberikan suplai daya 12v ke NodeMCUESP 8266.
4. Kabel *Jumper*  
Kabel *Jumper* digunakan untuk menghubungkan NodeMCUESP 8266 ke relay.
5. NodeMCU Baseboard  
Baseboard ini bertujuan untuk mempermudah dalam menyambungkan NodeMCU dengan sumber tegangan dan ke *output* yang akan dipasangkan.

Ada beberapa perangkat lunak yang digunakan pada perancangan alat:

1. *Arduino IDE 1.6.5*

*Software* ini digunakan untuk penulisan program.

2. *Web server*

*Software* ini digunakan untuk membuat *Io.adafruit* pada pengontrolan relay

3. *CoreIDRAW*

Aplikasi ini digunakan untuk menggambarkan skema rangkaian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perakitan dimulai dengan membuat desain rangkaian elektronik dari *hardware* yang akan digunakan. Alat ini menggunakan NodeMCU ESP8266 yang telah dihubungkan ke jaringan internet untuk mengambil data maupun perintah dari WEB server lalu meneruskannya ke relay.

### **Pembuatan Perangkat Input**

Perangkat yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah NodeMCU ESP8266 yang dapat mengambil data melalui internet dan memberikan perintah ke relay. NodeMCU ESP8266 memiliki 30 pin, 2 tombol reset dan flash, dan sebuah soket micro usb. Pada Gambar di atas Rangkaian Elektronik, pin Vin dan Ground NodeMCU ESP8266 terhubung ke adaptor DC 12v, pin 3v3 dan GND NodeMCU ESP8266 terhubung ke pin Vin dan Ground relay, pin D0 – D8, pin RX, TX, S3, S2 terhubung ke input relay.

### **Pembuatan Perangkat Output**

Relay yang digunakan sebagai *output* akan dihubungkan secara paralel ke *switch* dari alat peraga yang sudah ada. Relay yang digunakan bekerja dengan menggunakan prinsip aktif *high* dimana relay akan aktif saat diberi tegangan 1 Volt.

### **Pembuatan Web**

Fungsi dari webserver adalah sebagai *interface* pengoperasian alat dan juga sebagai

indikator hasil yang bisa dilihat pengguna secara langsung pada saat pengoperasian. Langkah pertama pembuatan web yaitu dengan mendaftarkan nama domain atau URL, layanan pendaftaran nama domain yang digunakan adalah Exabytes. Kemudian koneksikan nama domain dengan *web hosting*, setelah itu atur tampilan pada web.

**Gambar dan Tabel**

Pengamatan dilakukan dengan mensimulasikan tombol *GPU*, *APU*, *GEN 1*, *GEN 2* dan *Battery* serta tombol *troubleshooting* yang terdiri dari 3 tombol yang ada pada web dan telah dihubungkan sesuai dengan *swich* yang ada pada alat peraga. Hasil pengamatan akan ditampilkan pada Tabel berikut:

**Pengkodean NodeMCU ESP8266**

Pengkodean atau pembuatan program pada ESP8266 menggunakan Arduino IDE dengan bahasa C yang berisi perintah untuk melakukan pengendalian pembacaan perintah dari web server. Untuk dapat menerima perintah dari web maka ESP82266 harus dihubungkan terlebih dahulu dengan cara memasukkan *IP Address* dari web kedalam kodingan ESP8266.

**Pengoprasian**

Langkah – langkah pengoprasian alat sebagai berikut:

1. Hubungkan kabel daya dari *microcontroller* ke sumber daya.
2. Tekan tombol reset untuk mengembalikan posisi *microcontroller* seperti awal.
3. Hidupkan alat peraga yang ada di hangar.
4. Hidupkan *swich GPU, INPUT GROUND POWER, BATTERY* untuk memberikan daya pada lampu dikarenakan relay akan dihubungkan pada lampu secara seri.
5. Hidupkan laptop sebagai sarana untuk mengakses web dan mengamati hasil.
6. Akses web untuk memberikan perintah Operasikan simulasi seperti yang dikehendaki.

No	Icon	Indikator	Hasil	
			Hidup	Mati
1	GPU ON	1) Lampu Input Ground Power	✓	X
		2) Lampu ground service unit	✓	X
		3) Lampu Battery charger	✓	X
		4) Lampu Battery	✓	X
<b>Keterangan:</b>				
2	Gen 1 ON	1) Lampu Gen Bus 1	✓	X
		2) Lampu Service Bus	✓	X
		3) Lampu Battery Charger	X	✓
		4) Lampu Main Bus 1	✓	X
		5) Lampu Transfer Bus 1	✓	X
		6) Lampu TRU 1	✓	X
		7) Lampu DC Bus 1	✓	X
		8) Lampu DC Standby Bus 1	✓	X
		9) Lampu AC Standby Bus 1	✓	X
<b>Keterangan:</b> Lampu Battery Charger tidak menyala				
3	Gen 2 ON	1) Lampu Gen Bus 2	✓	X
		2) Lampu Main Bus 2	✓	X
		3) Lampu TRU 3	✓	X
		4) Lampu Transfer Bus 2	✓	X
		5) Lampu TRU 2	✓	X
		6) Lampu DC Bus 2	✓	X
<b>Keterangan:</b>				
4	Gen 1 fail	1) Lampu Trouble Gen 1	✓	X
		2) Lampu Gen Bus 1	X	X
		3) Lampu Service Bus	✓	X
		4) Lampu Battery Charger	✓	X
		5) Lampu Main Bus 1	X	✓
		6) Lampu Transfer Bus 1 (Transfer	✓	

		Bus 1 terbackup dari Bus 2) 7) Lampu TRU 1 8) Lampu DC Bus 1 9) Lampu DC Standby Bus 1 10) Lampu AC Standby Bus 1	✓ ✓ ✓ X	X X X X ✓
<b>Keterangan:</b> Ada beberapa indikator yang tidak menyala				
5	Gen 2 fail	1) Lampu Trouble Gen 2 2) Lampu Gen Bus 2 3) Lampu Main Bus 2 4) Lampu TRU 3 5) Lampu Transfer Bus 2 (Transfer Bus 2 terbackup dari Bus 1) 6) Lampu TRU 2 7) Lampu DC Bus 2	✓ X X X ✓ ✓ ✓	X ✓ ✓ X X X X
<b>Keterangan:</b> Ada beberapa indikator yang tidak menyala				
6	APU fail	1) Lampu Trouble APU 2) Lampu Gen Bus 1 3) Lampu Gen Bus 2	✓ X X	X ✓ ✓
<b>Keterangan:</b> Ada beberapa indikator yang tidak menyala				
7	Gen 1 fail Gen 2 fail	1) Generator Bus 1 2) Generator Bus 2 3) Lampu Gen 1 fail 4) Lampu Gen 2 fail	X X ✓ ✓	✓ ✓ X X
<b>Keterangan:</b> Ada beberapa indikator yang tidak menyala				
8	Gen 1 fail Gen 2 fail APU fail	1) Generator Bus 1 2) Generator Bus 2 3) Lampu Gen 1 fail 4) Lampu Gen 2 fail 5) Lampu APU fail	X X ✓ ✓ ✓	✓ ✓ X X X
<b>Keterangan:</b> Ada beberapa indikator yang tidak menyala				



Gambar 1 Tampilan pada web yang mengacu pada tampilan alat peraga

## PENUTUP

### Kesimpulan

Perancangan, pembuatan dan pengujian alat pembelajaran praktik jarak jauh studi kasus: distribusi kelistrikan pesawat terbang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat pembelajaran praktik jarak jauh studi kasus: distribusi kelistrikan pesawat terbang mewakili pengoperasian *switch* pada Alat peraga pembelajaran sistem distribusi kelistrikan pesawat Boeing 737-200 dari jarak jauh.
2. Alat pembelajaran ini dilengkapi dengan sistem IoT (*Internet of Things*) yang membantu mengendalikan *switch* pada Alat peraga pembelajaran sistem distribusi kelistrikan pesawat Boeing 737-200 yang ada di hangar.
3. Pengujian simulasi pada alat pembelajaran telah memberikan gambaran mengenai distribusi kelistrikan pesawat Boeing 737-200. Simulasi dikerjakan sesuai dengan pedoman yang terdapat pada *Aircraft Maintenance*



*Manual* pesawat Boeing 737-200 tentang *electrical power*.

4. Pada saat dilakukan pengoperasian pada alat ini, terdapat kelemahan yaitu indikator *APU*, *GENERATOR 1*, dan *GENERATOR 2* tidak menyala. Kemudian pada saat *GENERATOR 1* dan *GENERATOR 2* dinyalakan bersamaan indikator *GROUND POWER UNIT* yang seharusnya tidak menyala ikut menyala. Hal ini bisa diatasi dengan pengodangan ulang atau dengan peninjauan ulang pada komponen.
5. Alat pembelajaran praktik jarak jauh yang telah dibuat untuk dapat bermanfaat pada situasi dimana tidak memungkinkan melakukan pembelajaran praktik secara langsung. Sehingga taruna dapat dengan mudah memahami materi tentang distribusi kelistrikan pesawat walau tidak lakukan praktik secara langsung.

#### **Saran**

Dari hasil pengujian masih ditemukan beberapa kelemahan pada alat pembelajaran praktik jarak jauh studi kasus: distribusi kelistrikan pesawat terbang. Untuk itu ada beberapa saran yang dapat diberikan:

1. Sebaiknya dibuatkan *Maintenance Manual book* sebagai pedoman untuk memperbaiki komponen kelistrikan pada alat peraga.
2. Indikator pada web yang tidak sesuai dengan keadaan yang seharusnya

diperbaiki dengancara meninjau ulang bagian coding list dan memperbaikinya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

##### **Jurnal:**

- [1] Alfransisko Pasaribu (2019), Rancang Bangun Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga dari Jarak Jauh Menggunakan Nodemcu ESP8266
- [2] Andi Prasetyo (2012), Monitoring Suhu Melalui Internet Dengan ESP8266
- [3] Andrianto (2015), Aplikasi pengontrol jarak jauh pada lampu rumah berbasis android
- [4] Alfannizar dkk. (2018), Perancangan dan Pembuatan Alat Home Electricity Based HomeAppliance Controller Berbasis Internet of Things
- [5] M. Fezari (2018), NodeMCU V3 For Fast IoT Application Development
- [6] Resky Wismasary (2019), Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis *Internet of Things (Iot)* pada Gudang Obat Dinas Kesehatan Jeneponto
- [7] R.P Pratama (2018), Aplikasi Web Server Esp8266 untuk Pengendali Peralatan Listrik
- [8] S. Samsugi, Ardiansyah, dan D. Kastutara (2017), Internet of Things (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino dan Modul Wifi Esp8266