



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING KONSUMSI LISTRIK SKALA RUMAH TANGGA BERBASIS IOT DENGAN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH PADA JARINGAN PLN DAN SOLAR PANEL

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik mesin

Oleh :

Avip Ma'rup	NIM 1802321050
Iman Nur Fauzi	NIM 1802321035
Nadia Putriwibowo	NIM 1802321040
Neng Imas Rahmasari	NIM 1802321039

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING KONSUMSI LISTRIK SKALA RUMAH TANGGA BERBASIS IOT DENGAN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH PADA JARINGAN PLN DAN SOLAR PANEL

Sub Judul : *Monitoring dan Controlling* Konsumsi Listrik Skala Rumah
Tangga Berbasis Blynk- *Internet Of Things* (IoT)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik mesin

Oleh :

Nadia Putriwibowo

NIM 1802321040

PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2021



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING KONSUMSI LISTRIK SKALA RUMAH TANGGA BERBASIS IOT DENGAN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH PADA JARINGAN PLN DAN SOLAR PANEL

Sub Judul : *Monitoring dan Controlling* Konsumsi Listrik Skala Rumah
Tangga Berbasis Blynk- *Internet Of Things* (IoT)

Oleh :

Nadia Putriwibowo

NIM. 1802321040

Program Studi Teknik Konversi Energi

Laporan tugas akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Fitri Wijayanti, S.Si., M.Eng

NIP. 198509042014042001

Devi Handaya, S.Pd.,M.T.

NIP. 199012112019031010

Ketua Program Studi

D3 Teknik Konversi Energi

Ir. Agus Sukandi, M.T.

NIP. 196006041998021001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING
KONSUMSI LISTRIK SKALA RUMAH TANGGA BERBASIS IOT
DENGAN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH PADA JARINGAN PLN
DAN SOLAR PANEL**

Oleh :

Nadia Putriwibowo

NIM. 1802321040

Program Studi Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 28 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Konversi Energi

Jurusan Teknik Mesin

Dewan Penguji

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Fitri Wijayanti, S.Si., M.Eng. NIP.198509042014042001	Ketua Penguji		4/9/2021
2.	Rahman Filzi, S.T., M.T. NIP.197204022000031002	Anggota		10/9/2021
3.	Hasvienda M. Ridlwan, M.T. NIP. 199012162018031001	Anggota		9/9/2021

Depok, 28 Agustus 2021

Disahkan oleh :

Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Nadia Putriwibowo

NIM : 1802321040

Program Studi : Diploma Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan rujuk sesuai etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 18 Agustus 2020



Nadia Putriwibowo

NIM. 1802321040

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



“Tugas akhir ini kupersembahkan untuk ayah, ibu, bangsa dan almamater”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





MONITORING DAN CONTROLLING KONSUMSI LISTRIK SKALA RUMAH TANGGA BERBASIS BLYNK INTERNET OF THINGS (IOT)

Nadia Putriwibowo^{1*}, Fitri Wijayanti¹¹, dan Devi Handaya¹²

¹ Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.

Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

Email : nadia.putriwibowo.tm18@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Berkembangnya zaman dan teknologi memudahkan masyarakat dalam melakukan segala aktivitas. Salah satunya adalah melakukan pengontrolan dan pemantauan konsumsi listrik melalui smartphone. Hal ini menjadi salah satu dasar dibuatnya Monitoring dan Controlling Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things (IoT) dengan Aplikasi Blynk Pada Smartphone. Alat ini terdiri dari Sensor PZEM 004T untuk perangkat Monitoring dan Modul Relay untuk perangkat controlling. Keduanya dihubungkan dengan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai mikrokontroler dan Modul WiFi. Dengan adanya alat ini, masyarakat dapat mematikan dan menyalakan perangkat elektronik secara jarak jauh dan memonitoring penggunaan listrik pada setiap alat elektronik secara Real Time melalui smartphone melalui aplikasi Blynk yang tersedia pada iOS dan Android. Dari data yang oleh aplikasi Blynk didapatkan rata-rata error pada tegangan sebesar 0.98%, pada arus sebesar 6.07%, dan pada daya 6.89%. Tiap alat elektronik terpantau nilai energi (Wh) meningkat seiring dengan semakin lamanya penggunaan alat elektronik tersebut. Pada pengujian sistem controlling pada blynk didapatkan delay sebesar 1.31s saat tombol off ditekan dan 0.84 s saat tombol on ditekan.

Kata-kata kunci: Monitoring, Controlling, NodeMCU ESP8266, Internet of Things, Blynk

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

The development of the times and technology makes it easier for people to carry out all activities. One of them is controlling and monitoring electricity consumption through a smartphone. This is one of the basics for making Internet of Things (IoT)-Based Household Electricity Consumption Monitoring and Controlling with the Blynk Application on Smartphones. This tool consists of the PZEM 004T Sensor for Monitoring devices and Relay Modules for controlling devices. Both are connected to the NodeMCU ESP8266 which functions as a microcontroller and WiFi Module. With this tool, people can turn off and turn on electronic devices remotely and monitor electricity usage on each electronic device in real time via smartphones through the Blynk application, which is available on iOS and Android. From the data obtained by the Blynk Blynk application, the average error at voltage is 0.98%, at current is 6.07%, and at power is 6.89%. Each electronic device is monitored, the energy value (Wh) increases along with the longer use of the electronic device. In testing the controlling system on the blynk, the delay is 1.31s when the off button is pressed and 0.84s when the on button is pressed.

Keywords: Monitoring, Controlling, NodeMCU ESP8266, Internet of Things, Blynk

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT atas berkat dan rahmat hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir “**Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan *Controlling* Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis IoT Dengan *Automatic Transfer Switch* Pada Jaringan PLN dan Solar Panel**” dengan baik serta tepat pada waktunya.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program diploma III Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Dalam laporan tugas akhir ini terdiri dari 4 Sub-Bab Judul yang berbeda dari tiap penulis, yaitu :

1. Sub Judul : Algoritma Pemrograman Sistem *Monitoring* dan *Controlling* Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga
2. Sub Judul : Perancangan *Wiring* Pada Sistem *Monitoring* dan *Controlling* Konsumsi Listrik Berbasis IoT
3. Sub Judul : *Monitoring* dan *Controlling* pada Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis Blynk-IoT
4. Sub Judul : Sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) Pada Jaringan PLN dan Solar Panel Sebagai Penunjang Sistem Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga

Adapun Penulisan Laporan Tugas Akhir ini terselesaikan berkat adanya doa, dukungan, bimbingan, motivasi serta bantuan dari pihak-pihak yang turut mendukung secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan *Controlling* Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis Iot Dengan Auto Transfer Switch Pada Jaringan PLN dan Solar Panel”



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Orang tua dan teman-teman penulis yang telah memberi dukungan penuh baik moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Ir. Agus Sukandi, M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Fitri Wijayanti S.Si., M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Devi Handaya, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing 2 dari Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Konversi Energi yang telah sabar dan meluangkan waktunya untuk memberikan arahan serta membimbing penulis selama proses pengerjaan laporan.
6. Pihak-pihak terkait lainnya yang telah banyak membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kekeliruan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk penulisan selanjutnya yang lebih baik. Penulis berharap semoga dengan adanya Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan pengetahuan serta wawasan bagi para pembaca.

Depok, 18 Agustus 2021

Penulis



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Manfaat Penulisan	3
1.4. Metode Penulisan	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
1.5.1. BAGIAN AWAL.....	3
1.5.2. BAGIAN UTAMA.....	4
1.5.3. BAGIAN AKHIR.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Deskripsi.....	5
2.2. Sistem <i>Monitoring</i> dan <i>Controlling</i> Listrik.....	5
2.3. Variabel Yang Terpantau	7
2.4. <i>Software</i> Arduino IDE.....	8
2.5. <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	9
2.5.1. <i>Real Time</i>	10
2.5.2. Aplikasi <i>Mobile</i> Blynk	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1. Metode Penelitian.....	16
3.2. Perumusan Masalah.....	16
3.3. Studi Literatur.....	17



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan artikel, dan penulisan buku.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.4. Persiapan Alat dan Bahan.....	17
3.5. Perancangan Alat Sistem <i>Monitoring</i> dan <i>Controlling</i>	17
3.5.1. Perancangan Interface <i>Controlling</i> pada Aplikasi Blynk.....	17
3.5.2. Perancangan <i>Interface</i> Sistem <i>Monitoring</i> Aplikasi Blynk.....	18
3.6. Pengujian Alat	18
3.7. Pengambilan Data.....	18
3.8. Pembahasan dan Analisa Data	18
3.9. Pembuatan Laporan Tugas Akhir.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Tampilan Sistem <i>Controlling</i> Pada Aplikasi Blynk	21
4.2 Uji Coba Sistem <i>Controlling</i> Pada Aplikasi Blynk.....	22
4.3 Tampilan Sistem <i>Monitoring</i> Pada Aplikasi Blynk	23
4.4 Data Tegangan, Arus, dan Daya Terbaca Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	23
4.5 Analisa Nilai Energi (Wh) Terbaca Pada Aplikasi Blynk.....	27
BAB V.....	29
KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	31



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor PZEM 004T	6
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266	7
Gambar 2. 3 Modul Relay 4 Channel	7
Gambar 2. 4 Menu Pada Software Arduino IDE.....	9
Gambar 2. 5 Sistem Terintegrasi Blynk	11
Gambar 2. 6 Token Blynk	11
Gambar 2. 7 New Project Pada Blynk.....	12
Gambar 2. 8 Widget Box Pada Blynk	12
Gambar 2. 9 Button Setting pada Blynk.....	13
Gambar 2. 10 Header Pin NodeMCU ESP8266.....	13
Gambar 2. 11 Gauge Setting Pada Blynk.....	14
Gambar 2. 12 Pemograman Blynk Pada Arduino IDE.....	14
Gambar 4. 1 <i>Interface Sistem Controlling</i> dalam keadaan OFF	21
Gambar 4. 2 <i>Interface Sistem Controlling</i> dalam keadaan ON.....	21
Gambar 4. 3 Tampilan Sistem <i>Monitoring</i> pada Aplikasi Blynk.....	23
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Rata-Rata Energi pada Alat Elektronik.....	28



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritk atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Output</i> PIN pada <i>Button Settings</i> Blynk.....	13
Tabel 2. 2 <i>Input</i> PIN pada <i>Gauge Display Settings</i> Blynk.....	14
Tabel 3. 1 Komponen Sistem <i>Monitoring</i> dan <i>Controlling</i>	17
Tabel 4. 1 Hasil Uji Coba Sistem <i>Controlling</i>	22
Tabel 4. 2 Tegangan Teramati.....	24
Tabel 4. 3 Arus Teramati.....	24
Tabel 4. 4 Daya Teramati	25
Tabel 4. 5 Nilai Energi (Wh) Terbaca pada Aplikasi Blynk	27

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampai saat ini masih banyak masyarakat yang hanya mengetahui besar tagihan listrik tanpa mengetahui seberapa besar pemakaian listrik aktual pada setiap alat elektronik yang digunakan. Melonjaknya biaya listrik yang dikeluarkan setiap bulan selalu menjadi isu yang berkembang dimasyarakat khususnya pada sektor rumah tangga. Sektor rumah tangga merupakan salah satu sektor yang memegang peranan tinggi dari total konsumen listrik[1]. Kenaikan biaya ini sering dikaitkan dengan perubahan Tarif Dasar Listrik (TDL) dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang menyebabkan biaya yang dikeluarkan untuk listrik setiap bulannya semakin tinggi[2]. Kenaikan biaya listrik juga disebabkan oleh kurangnya kesadaran dan kepedulian masyarakat sebagai pengguna listrik dalam pemakaian alat-alat elektronik yang belum tepat dan bijak.

Semakin berkembangnya zaman dan teknologi memudahkan masyarakat melakukan segala kegiatan melalui genggaman tangan. Hingga saat ini, manusia terus mengembangkan dan meneliti teknologi khususnya dalam bidang *Internet Of Things* (IoT) yang mana dapat mempermudah berbagai pekerjaan manusia. Hal ini mendorong penulis untuk merancang sebuah sistem yang digunakan untuk memantau dan mengontrol pemakaian listrik dalam skala rumah tangga melalui *smartphone*. Alat ini dapat memonitoring tegangan, arus, daya, dan energi pada alat elektronik yang kita gunakan sehari – hari dengan sistem *Internet Of Things* (IoT). Dengan adanya alat ini pemakaian energi listrik dapat dimonitor secara *real time* melalui *smartphone* yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk. selain itu, alat ini juga dapat digunakan sebagai kontrol otomatis untuk menghidupkan atau mematikan perangkat elektronik yang sering kita gunakan dalam sehari – hari melalui modul relay yang sudah terpasang pada sistem yang dapat di kontrol secara otomatis dari jarak jauh melalui *smartphone* karena sistem ini menggunakan sebuah mikrokontroler sekaligus Modul WiFi jenis NodeMCU ESP8266.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perangkat *monitoring* dan *controlling* konsumsi listrik ini juga dilengkapi dengan sumber daya cadangan dari panel surya. Pemilihan daya cadangan dengan tenaga surya didasari oleh masih banyaknya daerah di Indonesia yang sering mengalami pemadaman listrik akibat terganggunya jaringan distribusi karena berada di daerah terpencil dan juga dikarenakan terjadinya bencana alam. Oleh karena itu, sebagai salah satu sumber energi yang paling mudah didapat, penulis memilih energi surya sebagai sumber listrik cadangan. Sumber daya cadangan ini bekerja dengan sistem *Automatic Transfer Switch*. Sistem ini bekerja secara otomatis memindahkan sumber listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) ke sistem pembangkit listrik tenaga surya saat terjadi pemadaman listrik. Sehingga, dengan adanya listrik cadangan ini sistem *monitoring* dan *controlling* tetap berfungsi sebagaimana mestinya.

Pokok bahasan pada laporan ini membahas mengenai *Monitoring* dan *Controlling* Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* (IoT) dengan Menggunakan Aplikasi Blynk pada *Smartphone*. Dalam laporan ini akan dijelaskan mengenai proses pembuatan *interface* pada aplikasi Blynk hingga analisa data yang terbaca pada aplikasi Blynk.

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan dari perancangan Sistem *Monitoring* Dan *Controlling* Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis IoT dengan Menggunakan Aplikasi Blynk pada *Smartphone* adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengukur besar pemakaian listrik pada setiap alat elektronik menggunakan aplikasi Blynk yang nantinya dihitung persentase *error* dari data terbaca pada aplikasi Blynk dan data terbaca pada alat ukur *clamp* multimeter pada pengujian sistem *monitoring*.
2. Untuk mengukur waktu *delay* pada pengujian sistem *controlling* pada saat button *on* dan *off* ditekan.
3. Untuk mengidentifikasi alat elektronik dengan pemakaian energi terbesar dan terkecil melalui data terbaca pada aplikasi Blynk.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Untuk menentukan penyebab adanya waktu *delay* dari pengujian sistem *controlling* yang telah dilakukan.

1.3. Manfaat Penulisan

Manfaat dari perancangan Sistem perancangan Sistem *Monitoring* Dan *Controlling* Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis IoT dengan Menggunakan Aplikasi Blynk pada *Smartphone* adalah sebagai berikut :

1. Pemakaian listrik dapat terkontrol dan bisa melaksanakan konservasi energi sebagaimana yang telah diatur dalam Peraturan pemerintah No 70 tahun 2009 pasal 10 ayat 1 dan 2 tentang pelaksanaan Audit Energi.
2. Dapat mengetahui langkah yang tepat selanjutnya dalam penghematan energi listrik sehingga dapat mengurangi lonjakan biaya yang dikeluarkan setiap bulannya.

1.4. Metode Penulisan

Adapun metode dalam penulisan Sistem *Monitoring* Dan *Controlling* Konsumsi Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis IoT dengan Menggunakan Aplikasi Blynk pada *Smartphone* adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur mengenai sistem *Monitoring* dan *Controlling* pemakaian listrik.
2. Melakukan uji coba menggunakan beban-beban kecil terlebih dahulu sebelum masuk pada pembuatan alat dalam skala besar dan terealisasikan
3. Melakukan pengambilan data dengan beberapa kali pengujian sehingga di dapat nilai rata – rata dari setiap pengujian.
4. Menghitung rata – rata error dari setiap percobaan sehingga mengetahui tingkat persentase kesalahan dalam perancangan sistem
5. Konsultasi dengan pihak yang kompeten pada bidang yang terkait.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir secara umum terdiri dari :

1.5.1. BAGIAN AWAL

1. Halaman Judul
2. Halaman Pengesahan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Daftar Isi
4. Daftar Gambar
5. Daftar Tabel
6. Daftar Lampiran

1.5.2. BAGIAN UTAMA

a) BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, metode penulisan, serta sistematika penulisan.

b) BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori hasil studi literatur dan sumber-sumber tertulis lainnya sebagai landasan yang akan digunakan untuk menunjang penelitian, pembahasan serta pemecahan masalah tugas akhir ini

c) BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, meliputi diagram alir, penjelasan diagram alir, dan metode pemecahan masalah pada tugas akhir.

d) BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sistem monitoring dan controlling data yang diambil berupa tegangan, arus, dan daya yang di tampilkan pada aplikasi Blynk dan membandingkan data tersebut dengan alat ukur berupa multimeter dan data hasil dari serial monitor dari masing – masing beban.

e) BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan berisi hasil dari analisa data. Pada bab ini diharapkan dapat menjawab tujuan dari penelitian yang telah dilakukan. Kemudian diberikan saran sesuai dengan kebutuhan yang ada. Maka dengan saran tersebut diharapkan dapat diperbaiki oleh pembaca maupun penulis selanjutnya

1.5.3. BAGIAN AKHIR

- a) Daftar Pustaka
- b) Lampiran – Lampiran



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pada percobaan sistem *monitoring* pada aplikasi blynk terukur tegangan, arus, daya, dan energi. Dari data yang ditampilkan oleh aplikasi Blynk didapatkan rata-rata error pada tegangan sebesar 0.98%, pada arus sebesar 6.07%, dan pada daya 6.89%.
2. Pada pengujian sistem *controlling* pada aplikasi Blynk didapatkan *delay* sebesar 1.31 s saat tombol *off* ditekan dan 0.84 s saat tombol *on* ditekan.
3. Waktu *delay* yang terukur pada pengujian sistem *controlling* disebabkan oleh kecepatan koneksi jaringan internet yang terhubung dengan *smartphone*.
4. Tiap alat elektronik terpantau nilai energi (Wh) meningkat seiring dengan semakin lamanya penggunaan alat elektronik tersebut. Pada analisa nilai energi dapat dilihat solder memiliki nilai energi terbesar dan nilai energi terkecil adalah *hair straightener*.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya gunakan sensor PZEM 004T dengan nilai Bit lebih besar agar pembacaan data lebih akurat.
2. Pastikan pin-pin output NodeMCU ESP8266 yang dimasukkan kedalam *setting button* atau *setting gauge* tidak keliru agar tidak terjadi kesalahan dalam kontrol stop kontak dan pembacaan data.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. D. Santoso and M. A. Salim, "Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan," *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 20, no. 2, p. 263, 2019, doi: 10.29122/jtl.v20i2.3242.
- [2] A. Nugraha, D. Cahyadi, D. Oktarina, D. Handayani, P. Studi, and T. Informatika, "Sistem Monitor Dan Kontrol Konsumsi Listrik Rumah Tangga," vol. 8, no. 01, pp. 9–16, 2019.
- [3] Anna, "Modul Converter (ADC Dan DAC) dengan Seven Segment Display," *J. Informanika*, vol. 5, no. 1, p. 27, 2019.
- [4] R. T. Hudan, Ivan Safril, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (Iot)," *J. Tek. ELEKTRO*, vol. 08, no. 01, pp. 91–99, 2019.
- [5] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [6] Arafat, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) dengan ESP8266," *J. Ilm.*, vol. 7, no. 4, pp. 262–268, 2016.
- [7] Aslimeri, dkk, *Teknik Transmisi Tenaga Listrik*. Jilid 1.2008, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- [8] Sapiie, S. and O. Nishino, *Pengukuran dan Alat-Alat Ukur Listrik*. 6ed.2000, Jakarta: PT. Pradnya Paramitha.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Nadia Putriwibowo
2. NIM : 1802321040
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 14 Juli 2000
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Alamat : Jl. Pertani Gg. I No. 35 RT.08
RW.03 Kelurahan Duren Tiga,
Kecamatan Pancoran, Jakarta
Selatan.
6. Email : Nadiawibowo15@gmail.com
7. Pendidikan
 - a) SD : SDN Duren Tiga 05
 - b) SMP : SMPN 124 Jakarta Selatan
 - c) SMA : SMAS SULUH Jakarta
8. Program Studi : Teknik Konversi Energi



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 2 Perhitungan Persentase Error

Perhitungan Persentase Error Tegangan

• Lampu

$$1. \% \text{ Kesalahan} = \frac{226-223}{223} \times 100\% = 1.34\%$$

$$2. \% \text{ Kesalahan} = \frac{226.2-223}{223} \times 100\% = 1.43\%$$

$$3. \% \text{ Kesalahan} = \frac{226.3-226}{226} \times 100\% = 0,13\%$$

$$4. \% \text{ Kesalahan} = \frac{228-226}{228} \times 100\% = 0.88\%$$

$$5. \% \text{ Kesalahan} = \frac{226.1-223}{223} \times 100\% = 1.39\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{1.34+1.43+0.13+0.88+1.39}{5} = 1.034\%$$

• Hair Straightener

$$1. \% \text{ Kesalahan} = \frac{224-222.9}{224} \times 100\% = 0.49\%$$

$$2. \% \text{ Kesalahan} = \frac{225-220}{220} \times 100\% = 2.27\%$$

$$3. \% \text{ Kesalahan} = \frac{228-225.7}{228} \times 100\% = 1.01\%$$

$$4. \% \text{ Kesalahan} = \frac{226.1-226}{226} \times 100\% = 0.04\%$$

$$5. \% \text{ Kesalahan} = \frac{226.1-225}{225} \times 100\% = 0.48\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{0.49+2.27+1.01+0.04+0.48}{5} = 0.86\%$$

• Solder

$$1. \% \text{ Kesalahan} = \frac{224.7-224}{224} \times 100\% = 0.31\%$$

$$2. \% \text{ Kesalahan} = \frac{226-225.1}{226} \times 100\% = 0.39\%$$

$$3. \% \text{ Kesalahan} = \frac{225.2-223}{223} \times 100\% = 0.98\%$$

$$4. \% \text{ Kesalahan} = \frac{225.4-224}{224} \times 100\% = 0.62\%$$

$$5. \% \text{ Kesalahan} = \frac{225-224.7}{225} \times 100\% = 0.13\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{0.31+0.39+0.98+0.62+0.13}{5} = 0.49\%$$



© Hak Cipta:

Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

• Lampu+Hair Straightener

$$1. \% \text{ Kesalahan} = \frac{225-236}{236} \times 100\% = 4.66\%$$

$$2. \% \text{ Kesalahan} = \frac{227-224.8}{227} \times 100\% = 0.96\%$$

$$3. \% \text{ Kesalahan} = \frac{224.4-224}{224} \times 100\% = 0.18\%$$

$$4. \% \text{ Kesalahan} = \frac{224.2-221}{221} \times 100\% = 1.44\%$$

$$5. \% \text{ Kesalahan} = \frac{224.1-223}{223} \times 100\% = 0.49\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{4.66+0.96+0.18+1.44+0.49}{5} = 1.55\%$$

Penghitungan Persentase Error Arus
• Lampu

$$1. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.449-0.435}{0.449} \times 100\% = 3.12\%$$

$$2. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.443-0.437}{0.443} \times 100\% = 1.35\%$$

$$3. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.443-0.436}{0.443} \times 100\% = 1.58\%$$

$$4. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.436-0.419}{0.419} \times 100\% = 4.05\%$$

$$5. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.436-0.430}{0.430} \times 100\% = 1.39\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{3.12+1.35+1.58+4.05+1.39}{5} = 2.30\%$$

• Hair Straightener

$$1. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.106-0.103}{0.106} \times 100\% = 2.83\%$$

$$2. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.098-0.094}{0.098} \times 100\% = 4.08\%$$

$$3. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.105-0.091}{0.105} \times 100\% = 13.33\%$$

$$4. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.102-0.092}{0.102} \times 100\% = 9.80\%$$

$$5. \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.105-0.090}{0.105} \times 100\% = 14.28\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{2.83+4.08+13.33+9.80+14.28}{5} = 8.86$$



• Solder

$$1. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.117-0.116}{0.117} \times 100\% = 0.85\%$$

$$2. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.117-0.116}{0.117} \times 100\% = 0.85\%$$

$$3. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.119-0.116}{0.119} \times 100\% = 2.52\%$$

$$4. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.118-0.117}{0.118} \times 100\% = 0.84\%$$

$$5. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.120-0.117}{0.117} \times 100\% = 2.5\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{0.85+0.85+2.52+0.84+2.5}{5} = 1.51\%$$

• Lampu+Hair Straightener

$$1. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.520-0.517}{0.520} \times 100\% = 0.58\%$$

$$2. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.500-0.433}{0.500} \times 100\% = 13.4\%$$

$$3. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.500-0.432}{0.500} \times 100\% = 13.6\%$$

$$4. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.510-0.432}{0.510} \times 100\% = 15.29\%$$

$$5. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{0.510-0.432}{0.510} \times 100\% = 15.29\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{0.58+13.4+13.6+15.29+15.29}{5} = 11.63\%$$

Penghitungan Persentase Error Daya

• Lampu

$$1. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{100.13-98.2}{100.13} \times 100\% = 1.93\%$$

$$2. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{98.78-98.7}{98.78} \times 100\% = 0.08\%$$

$$3. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{100.11-98.5}{100.11} \times 100\% = 1.60\%$$

$$4. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{98.5-95.53}{95.53} \times 100\% = 3.10\%$$

$$5. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{98.5-95.89}{95.89} \times 100\% = 2.72\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{1.93+0.08+1.60+3.10+2.72}{5} = 1.88\%$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

• **Hair Straightener**

$$1. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{23.74-21.9}{23.74} \times 100\% = 7.75\%$$

$$2. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{21.56-20.3}{21.56} \times 100\% = 5.84\%$$

$$3. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{23.94-20.4}{23.94} \times 100\% = 14.78\%$$

$$4. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{23.05-19.8}{23.05} \times 100\% = 14.09\%$$

$$5. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{23.08-19.7}{23.08} \times 100\% = 14.64\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{7.75+5.84+14.78+14.09+14.64}{5} = 11.42\%$$

• **Solder**

$$1. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{26.21-25.9}{26.21} \times 100\% = 1.18\%$$

$$2. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{26-25.54}{25.54} \times 100\% = 1.80\%$$

$$3. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{26.54-26.2}{26.54} \times 100\% = 1.28\%$$

$$4. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{26.43-26.3}{26.43} \times 100\% = 0.49\%$$

$$5. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{27-26.1}{27} \times 100\% = 3.33\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{1.18+1.80+1.28+0.49+3.33}{5} = 1.61\%$$

• **Lampu+Hair Straightener**

$$1. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{122.72-116.2}{122.72} \times 100\% = 5.31\%$$

$$2. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{113.5-97.40}{113.5} \times 100\% = 14.18\%$$

$$3. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{112-96.80}{112} \times 100\% = 13.57\%$$

$$4. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{112.71-96.20}{112.71} \times 100\% = 14.64\%$$

$$5. \quad \% \text{ Kesalahan} = \frac{113.73-96.80}{113.73} \times 100\% = 14.88\%$$

$$\% \text{ Kesalahan rata-rata} = \frac{5.31+14.18+13.57+14.64+14.88}{5} = 12.51\%$$

Lampiran 3 Dokumentasi Kegiatan

No.	Gambar	Keterangan	Tanggal
1.		Pengujian sistem Monitoring dan Controlling dalam keadaan <i>off</i>	2 Agustus 2021
2.		Pengujian sistem Monitoring dan Controlling dalam keadaan <i>off</i>	2 Agustus 2021
3.		Pengukuran Arus pada sistem Monitoring dengan <i>Clamp Meter</i>	9 Juni 2021
4.		Tampilan Akhir Keseluruhan Alat	16 Agustus 2021

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

