



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Pembangkit Listrik Tenaga Surya Portable untuk Peralatan  
Rumah Tangga pada *Camper Van***

**TUGAS AKHIR**

**Bellinda Pergerin Manullang**

**2003321015**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Monitoring Kapasitas Baterai, Arus, dan Tegangan dari Panel  
Surya**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Bellinda Pergerin Manullang  
2003321015**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2023**



**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Bellinda Pergerin Manullang**

**NIM : 2003321015**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 14 Agustus 2023**





**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Bellinda Pergerin Manullang  
NIM : 2003321015  
Program Studi : D3 Elektronika Industri  
Judul Tugas Akhir : Pembangkit Listrik Tenaga Surya Portable untuk Peralatan Rumah Tangga pada *Camper Van*  
Sub Judul Tugas Akhir : *Monitoring* Kapasitas Baterai, Arus, dan Tegangan dari Panel Surya

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 14 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing: **Sri Lestari Kusumasturi, S.T., M.T.**( )  
NIP. 197002052000032001

Depok, ... Agustus 2023

Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.**

NIP. 197011142008122001



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Pembangkit Listrik Tenaga Surya Portable untuk Peralatan Rumah Tangga pada Camper Van** dengan rentang waktu yang telah ditentukan, penulisan ini dilakukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam perencanaan, pelaksanaan maupun pembuatan laporan Tugas Akhir ini.

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendukung dan memberi kasih sayang dan motivasi sehingga penulis memiliki motivasi yang tinggi untuk menjalani Tugas Akhir dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Rika Novita Wardhani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Nuralam, M.T. selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu Sri Lestari Kusumasturi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Politeknik Negeri Jakarta.
5. Chairul Trio Maulana selaku *partner* Tugas Akhir penulis.
6. Fiony Alveria dan Karina *aespa* yang telah menginspirasi penulis dan memberikan dorongan semangat bagi penulis untuk menjalankan keseharian dan pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. *Reality Club* dan *aespa* yang memberikan hiburan keceriaan penulis melalui lagu dan karya lainnya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
8. *PGYBN SamFio* yang selalu menyemangati penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuannya dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini.

### 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 9 Agustus 2023

Penulis



### 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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Abstrak**

Popularitas panel surya sebagai perantara untuk mengkonversi energi matahari ke energi listrik sedang mengalami peningkatan yang signifikan. Diperlukan upaya inovasi yang meliputi pengembangan dari alat menggunakan sumber energi dari baterai yang dapat diisi ulang melalui panel surya dengan mengimplementasikan konsep *solar charging* yang dibuat dengan menggunakan Arduino Uno dan sensor INA219 yang akan mengambil data arus dan tegangan untuk keperluan *monitoring* menggunakan MQTT. *Monitoring* sebagai sistem untuk pemantauan kapasitas baterai, arus, dan tegangan dari panel surya dalam kondisi *charging* dan saat penggunaan listrik. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, keakuratan sensor INA219 memiliki keakuratan sekitar 98%, di mana persentase ini diambil dari pengecekan melalui komponen secara langsung menggunakan multimeter yang mengeluarkan angka 12,64 V untuk tegangan dan diambil juga dari salah satu data percobaan pada pukul 14.00 siang dengan tegangan yang dihasilkan sensor INA219 adalah 12,62V. Dari data tersebut bahwa sensor INA219 dapat bekerja dengan kondisi yang baik.

**Kata Kunci:** *campervan, panel surya, Node-RED, MQTT, monitoring*

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Abstract**

*The popularity of solar panels as an intermediary for converting solar energy into electrical energy is experiencing a significant increase. Innovation efforts are needed which include the development of tools that use energy sources from batteries that can be recharged through solar panels by implementing the solar charging concept made using Arduino Uno and the INA219 sensor which will retrieve current and voltage data for monitoring purposes using MQTT. Monitoring as a system for monitoring battery capacity, current and voltage from solar panels in charging conditions and when electricity is used. Based on the tests that have been carried out, the accuracy of the INA219 sensor has an accuracy of around 98%, where this percentage is taken from checking through the components directly using a multimeter which outputs 12.64 V for voltage and also taken from one of the experimental data at 14.00 noon with the voltage generated by the INA219 sensor is 12.62V. From these data, the INA219 sensor can work in good conditions.*

**Keywords:** *campervan, solar panel, Node-RED, MQTT, Arduino Uno*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





DAFTAR ISI

Pembangkit Listrik Tenaga Surya Portable untuk Peralatan Rumah Tangga pada *Camper Van*..... i

*Monitoring* Kapasitas Baterai, Arus, dan Tegangan dari Panel Surya ..... ii

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS ..... iii

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR ..... iv

KATA PENGANTAR..... v

DAFTAR ISI..... ix

DAFTAR GAMBAR ..... xi

DAFTAR TABEL ..... xii

DAFTAR LAMPIRAN ..... xiii

**BAB I PENDAHULUAN ..... 1**

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Perumusan Masalah..... 2

1.3 Tujuan..... 2

1.4 Luaran..... 2

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... 3**

2.1 Arduino Uno..... 3

2.2 NodeMCU ESP8266 ..... 4

2.3 MQTT..... 5

2.4 MQTT Broker..... 6

2.5 Node-RED ..... 7

**BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI..... 8**

3.1 Rancangan Alat..... 8

3.1.1 Deskripsi Alat..... 8

3.1.2 Cara Kerja *Sub*-Sistem ..... 8

3.1.3 Spesifikasi Alat..... 9

3.1.4 Blok Diagram.....11

3.1.5 Flowchart..... 13

3.1.6 Flowchart *Sub*-Sistem *Monitoring*..... 14

3.2 Realisasi Alat..... 15

- 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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1	Pembuatan Sistem Komunikasi Menggunakan Protokol MQTT 15	
3.2.2	Tampilan Sistem <i>Monitoring</i> .....	16
3.2.3	Program Aplikasi .....	16
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>19</b>
4.1	Pengujian Alat .....	19
4.1.1	Pengujian <i>Monitoring</i> Kapasitas Baterai, Arus, dan Tegangan saat dalam keadaan <i>Charging</i> .....	19
4.1.2	Analisa Data .....	25
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>26</b>
5.1	Kesimpulan.....	26
5.2	Saran.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>28</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>xvii</b>

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno .....	3
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266 .....	4
Gambar 2. 3 Alur MQTT .....	5
Gambar 2. 4 Alur MQTT Broker .....	6
Gambar 2. 5 Alur Node-RED.....	7
Gambar 3. 1 Blok Diagram <i>Sub Sistem Monitoring</i> .....	11
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Seluruh Sistem .....	13
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> .....	14
Gambar 3. 4 Tampilan utama User Interface Node-RED .....	16
Gambar 3. 5 membuat flow.....	17
Gambar 3. 6 Menambah MQTT Broker .....	17
Gambar 3. 7 Tampilan setelah dirangkai.....	18
Gambar Lampiran 1 Tampilan Rangka Alat dari samping.....	xviii
Gambar Lampiran 2 Tampilan Rangka Alat dari belakang.....	xix
Gambar Lampiran 3 Tampilan Rangka Alat dari depan.....	xx
Gambar Lampiran 4 konfigurasi dengan server Node-RED.....	xxi
Gambar Lampiran 5 Pengecekan IP.....	xxi
Gambar Lampiran 6 Konfigurasi dan Pengecekan topik yang dijalankan melalui Mosquitto .....	xxii



**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Charging 1 .....	19
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Charging 2 .....	20
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Charging 3 .....	21
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Charging 4 .....	22
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Charging 5 .....	22
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Penggunaan Aki saat memasak nasi.....	23
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Penggunaan Aki saat menyalakan Lampu.....	23
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Penggunaan Aki saat memasak nasi.....	24







**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR LAMPIRAN**

Gambar Lampiran 1 Tampilan Rangka Alat dari samping.....	xviii
Gambar Lampiran 2 Tampilan Rangka Alat dari belakang.....	xix
Gambar Lampiran 3 Tampilan Rangka Alat dari depan.....	xx
Gambar Lampiran 4 konfigurasi dengan server Node-RED.....	xxi
Gambar Lampiran 5 Pengecekan IP.....	xxi
Gambar Lampiran 6 Konfigurasi dan Pengecekan topik yang dijalankan melalui Mosquitto .....	xxii
Gambar Lampiran 7 Tampilan monitoring User Interface Node-RED.....	xxii
Gambar Lampiran 8 Tampilan monitoring User Interface Node-RED.....	xxiii





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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Campervan adalah cara liburan di Indonesia dengan mengunjungi berbagai tempat wisata menggunakan mobil. Ini merupakan alternatif menarik bagi mereka yang suka road trip dengan keluarga, memberikan kenyamanan dan kemudahan. Saat berlibur dengan campervan, tidak diperlukan sewa kamar hotel atau meracik minuman seperti teh dan kopi, karena kendaraan ini sudah dimodifikasi agar terasa seperti rumah. Sebagian besar campervan dilengkapi dengan tempat tidur, dapur mini, ruang penyimpanan, bahkan hiburan. Transformasi mobil campervan menjadi tempat beristirahat yang nyaman membuat liburan menjadi lebih praktis. Masyarakat tidak perlu repot mencari makanan karena semua kebutuhan dapat disiapkan di campervan. Tujuan utamanya adalah daerah yang memiliki alam hijau yang luas atau pantai yang tidak memiliki akses listrik. Dalam konteks ini, penggunaan panel surya sebagai sumber energi listrik dari matahari juga semakin populer. (Kusuma, Ida Bagus. 2019).

Panel surya merupakan kumpulan sel surya yang ditata sedemikian rupa agar efektif dalam menyerap sinar matahari. Sedangkan yang bertugas menyerap sinar matahari adalah sel surya. Sel surya sendiri terdiri dari berbagai komponen photovoltaic atau komponen yang dapat mengubah cahaya menjadi listrik. Pemanfaatan teknologi panel surya dapat menggunakan baterai atau untuk *storage energy* apabila diperlukan saat dalam keadaan yang tidak dapat diprediksi (cuaca) yang sangat cocok untuk masyarakat yang sekiranya sedang berlibur di daerah yang minim listrik dan membutuhkan baterai atau sekedar mengisi *storage energy* (Hasrul, Rahmat. 2021).

Dalam hal ini energi matahari adalah energi yang sangat penting untuk melakukan berbagai hal sehingga dapat digunakan oleh masyarakat Indonesia pada umumnya. Kelebihan utama yang dimiliki oleh energi matahari atau surya dibanding energi fosil adalah penggunaannya yang aman dan tidak menimbulkan polusi dalam pengoperasiannya. Selain itu, penggunaannya tidak akan pernah habis karena energi matahari merupakan sumber energi sepanjang



masa.

Dalam menghadapi masalah tersebut, diperlukan upaya inovasi yang meliputi pengembangan dari alat dan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Portabel untuk Peralatan Rumah Tangga pada *campervan* yang menggunakan sumber energi dari baterai yang dapat diisi ulang melalui panel surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan konsep *solar charging* yang dibuat dengan menggunakan Arduino Uno yang berfungsi menjadi mikrokontroler dan sensor INA219 sebagai sensor yang akan mengambil data arus dan tegangan untuk keperluan *monitoring* menggunakan MQTT sebagai protokol dan *Mosquitto* sebagai *broker*. Diakhiri dengan menampilkan data di LCD dan Node-RED sebagai *user interface*.

### 1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana alur insiasi sensor, server, dan WiFi NodeMCU ESP8266 sampai ke tampilan akhir *monitoring*.
- b. Bagaimana hasil *monitoring* dari kondisi tegangan, arus, dan kapasitas baterai saat digunakan.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan sistem *monitoring* kapasitas baterai, arus, dan tegangan penanak nasi portabel berbasis Arduino diantaranya:

- a) Merancang dan menerapkan sistem *monitoring* kapasitas baterai, arus, dan tegangan.
- b) Mampu menggunakan energi yang terbarukan lewat panel surya

### 1.4 Luaran

Berikut merupakan beberapa luaran dari laporan tugas akhir ini, diantaranya:

- a. Bagian Luaran Wajib
  1. Alat penanak nasi portabel berbasi arduino menggunakan solar cell.
  2. Laporan Tugas Akhir.
- b. Bagian Luaran Tambahan
  1. Publikasi



#### 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



© 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

