



© 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* TANAMAN  
HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
BERTENAGA SURYA**

**SKRIPSI**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Hikam Ar-Razy**

**2003421006**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



© 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* TANAMAN  
HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
BERTENAGA SURYA**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**SKRIPSI**

**Hikam Ar-Razy**

**2003421006**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



**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

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

**Nama : Hikam Ar-Razy**

**NIM : 2003421006**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 6 Agustus 2024**

**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

### LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Hikam Ar-Razy  
NIM : 2003421006  
Program Studi : Broadband Multimedia  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* Bertenaga Surya

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang tugas akhir pada Selasa, 08 Agustus 2024 dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Agus Wagyana, S.T., M.T.  
NIP. 19680824 199903 1 002 

Depok, 27 Agustus 2024

Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.  
NIP. 19780331 200312 2 002

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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Skripsi ini membahas tentang **“Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* Bertenaga Surya”**.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Agus Wagyana, S.T.,M.T. selaku pembimbing dalam pembuatan skripsi yang telah membantu penulis untuk menyesuaikan kebutuhan alat dan memberikan saran terhadap penulisan skripsi ;
2. Ibu Sunarsih, S.Pd selaku Kepala Sekolah SDN 06 Sukabumi Selatan yang memberikan izin untuk membuat inovasi dalam pengelolaan tanaman hidroponik;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral selama proses perkuliahan sampai dengan skripsi ini dibuat ; dan
4. Teman teman Broadband Multimedia dan SMKN 45 Jakarta yang telah membantu penulis dalam penyelesaian masalah yang dihadapi selama pembuatan skripsi.

Depok, 6 Agustus 2024

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

## Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things Bertenaga Surya

### **Abstrak**

*Perancangan sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis internet of things menggunakan tenaga surya diterapkan untuk meningkatkan efisiensi perawatan tanaman hidroponik sehingga pengelola kebun dapat memantau dan mengontrol proses budidaya tanaman hidroponik melalui aplikasi pada smartphone yang sudah terintegrasi dengan alat kontrol dan monitoring. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai alat pemroses hasil masukan dari sensor DHT22, BH1750, PZEM-017, HC-SR04, Gravity TDS data parameter yang diukur akan dikirimkan pada google firebase menggunakan koneksi Wi-Fi yang tersedia untuk ditampilkan pada aplikasi android. Berdasarkan alat yang telah dirancang, delay pengiriman data berkisar antara 10 sampai 16 detik, hal ini dikarenakan banyaknya sensor yang terpasang pada ESP32 sehingga proses pengiriman data menjadi terhambat. Hasil uji dari keseluruhan sensor memiliki persentase kesalahan rata rata berkisar antara 0,17% sampai dengan 12,7% tergantung pada sensor yang diujikan. Data hasil pengujian selaras dengan datasheet yang diberikan oleh masing masing sensor dengan memperhitungkan nilai yang didapatkan menggunakan alat ukur lain. Sensor Gravity TDS Meter 1.0 tidak dapat mengukur kadar larutan diatas 1060 yang merupakan nilai maksimum yang bersumber dari datasheet sensor tersebut. Selisih nilai pengukuran suhu adalah 0,66°C, kelembapan 4,76%, dan intensitas cahaya matahari 30,9 lux berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan perbandingan sensor yang digunakan dengan alat ukur lain. Pengujian hasil perancangan aplikasi diujikan dengan pengguna yang mengelola tanaman hidroponik, dengan skala 1 sampai 5 untuk memastikan ketentuan pembuatan aplikasi sudah sesuai dengan keinginan pengguna.*

**Kata Kunci :** *Aplikasi Android, ESP32, Energi Bersih, Hidroponik, Internet Of Things*



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

*Design and Development of an IoT-Based Solar-Powered Hydroponic Plant Monitoring System*

**Abstract**

*The design of an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for hydroponic plants using solar power is implemented to increase the efficiency of hydroponic plant maintenance, allowing garden managers to monitor and control the hydroponic plant cultivation process through a smartphone application integrated with control and monitoring devices. The ESP32 microcontroller is used as a processor for input from sensors such as DHT22, BH1750, PZEM-017, HC-SR04, and Gravity TDS, with the measured parameters being sent to Google Firebase via an available Wi-Fi connection to be displayed on an Android application. Based on the designed device, the data transmission delay ranges between 10 to 16 seconds due to the large number of sensors installed on the ESP32, which hinders the data transmission process. The test results of all sensors show an average error percentage ranging from 0.17% to 12.7%, depending on the sensor tested. The test data align with the datasheets provided by each sensor, taking into account the values obtained using other measuring instruments. The Gravity TDS Meter 1.0 sensor cannot measure solution levels above 1060, which is the maximum value according to the sensor's datasheet. The difference in measurement values for temperature is 0.66°C, humidity 4.76%, and sunlight intensity 30.9 lux based on tests conducted comparing the sensor used with other measuring instruments. The application design testing was conducted with users who manage hydroponic plants, using a scale of 1 to 5 to ensure that the application development meets user requirements.*

**Keywords:** *Android Application, ESP32, Clean Energy, Hydroponics, Internet of Things*



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 COVER .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Luaran .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Hidroponik .....	4
2.1.1 Sistem Irigasi Hidroponik .....	4
2.1.2 Larutan Nutrisi Hidroponik.....	5
2.1.3 Media Tanam Hidroponik Rockwool.....	6
2.1.4 Jumlah Intensitas Cahaya Matahari .....	7
2.2 <i>Internet Of Things (IoT)</i> .....	8
2.2.1 Sistem <i>Monitoring Internet Of Things</i> .....	8
2.2.2 Sistem Kontrol <i>Internet Of Things</i> .....	9
2.3 Panel Surya .....	9
2.2.1 Power Supply Baterai 12V .....	10
2.4 Penelitian Terdahulu .....	11
2.5 <i>Hardware</i> .....	12
2.5.1 Mikrokontroler ESP32 .....	12
2.5.2 Base Plate ESP32 .....	14
2.5.3 Sensor Suhu DHT22 .....	14
2.5.4 Sensor Intensitas Cahaya BH1750 .....	15
2.5.5 Gravity TDS Sensor DFRobot .....	16





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

2.5.6	Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	17
2.5.7	PZEM-017 Peacefair .....	18
2.5.8	Relay 5V Optocoupler.....	19
2.5.9	TTL UART to RS485 .....	20
2.5.10	Power Inverter .....	21
2.5.11	Baterai 12Volt .....	21
2.5.12	<i>Solar Charge Controller</i> .....	22
2.6	<i>Software</i> .....	22
2.6.1	Arduino IDE.....	22
2.6.2	Kodular.....	23
2.6.4	Android Studio.....	24
2.6.5	<i>Firebase Realtime Database</i> .....	25
2.6.6	<i>User Acceptance Testing (UAT)</i> .....	26
<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI .....</b>		<b>27</b>
3.1	Perancangan Alat .....	27
3.1.1	Deskripsi Alat .....	28
3.1.2	Cara Kerja Alat .....	29
3.1.3	Spesifikasi Alat .....	31
3.1.4	Diagram Blok Alat.....	32
3.1.5	Skematik Alat.....	33
3.2	Realisasi dan Visualisasi Alat.....	34
3.2.1	Realisasi Alat .....	34
3.2.2	Visualisasi Alat .....	34
3.3	Perancangan <i>Software</i> .....	36
3.3.1	Deskripsi <i>Software</i> .....	36
3.3.2	Cara Kerja <i>Software</i> .....	36
3.3.3	Spesifikasi <i>Software</i> .....	37
3.3.4	Diagram Blok <i>Software</i> .....	39
3.4	Visualisasi dan Realisasi <i>Software</i> .....	39
3.4.1	Visualisasi <i>Software</i> .....	40
3.4.2	Realisasi <i>Software</i> .....	40
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>59</b>
4.1	Hasil Perancangan.....	59
4.1.1	Hasil Perancangan <i>Hardware</i> .....	59



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

4.1.2 Hasil Perancangan <i>Software</i> Arduino .....	61
4.1.3 Hasil Perancangan Google Firebase.....	61
4.1.4 Hasil Perancangan Aplikasi Android .....	62
4.2 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan DHT22 .....	64
4.2.1 Deskripsi Pengujian .....	64
4.2.2 Prosedur Pengujian .....	64
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	65
4.2.4 Analisa Data Hasil Pengujian.....	67
4.3 Pengujian Sensor Gravity TDS Meter 1.0.....	68
4.3.1 Deskripsi Pengujian .....	68
4.3.2 Prosedur Pengujian .....	68
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	69
4.3.4 Analisa Data Hasil Pengujian.....	70
4.4 Hasil Pengujian Sensor HC-SR04 Ultrasonik.....	71
4.4.1 Deskripsi Pengujian .....	71
4.4.2 Prosedur Pengujian Pengujian .....	71
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	72
4.4.4 Analisa Data Hasil Pengujian.....	73
4.5 Pengujian Sensor Intensitas Cahaya.....	73
4.5.1 Deskripsi Pengujian .....	73
4.5.2 Prosedur Pengujian .....	74
(sumber : <a href="https://voake.com">https://voake.com</a> ).....	74
4.5.3 Data Hasil Pengujian.....	74
4.5.4 Analisa Data Hasil Pengujian.....	75
4.6 Pengujian Sensor PZEM-017 .....	76
4.6.1 Deskripsi Pengujian .....	76
4.6.2 Prosedur Pengujian .....	76
4.6.3 Data Hasil Pengujian.....	77
4.6.4 Analisa Data Hasil Pengujian.....	78
4.7 Pengujian <i>delay</i> Transmisi Data ESP32.....	79
4.7.1 Deskripsi Pengujian .....	79
4.7.2 Prosedur Pengujian .....	79
4.7.3 Data Hasil Pengujian.....	80
4.7.4 Analisa Data Hasil Pengujian.....	80

4.8 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	80
4.8.1 Deskripsi Pengujian .....	80
4.8.2 Prosedur Pengujian .....	81
4.7.3 Data Hasil Pengujian.....	81
4.8.4 Analisa Data Hasil Pengujian.....	82
4.9 Pengujian <i>User Acceptance Testing</i> .....	82
4.9.1 Deskripsi Pengujian .....	82
4.9.2 Prosedur Pengujian .....	83
4.9.3 Data Hasil Pengujian.....	83
4.9.4 Analisa Data Hasil Pengujian.....	85
<b>BAB V SIMPULAN .....</b>	<b>86</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>88</b>



© 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 mengumumkkan 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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Hidroponik SDN 06 Sukabumi Selatan.....	4
Gambar 2. 2 Sistem Irigasi Hidroponik .....	5
Gambar 2. 3 Penggunaan media tanam rockwool untuk budidaya hidroponik .....	7
Gambar 2. 4 DO IT ESP32 DEVKIT.....	13
Gambar 2. 5 Sensor DHT 22.....	15
Gambar 2. 6 Sensor Cahaya BH 1750 .....	16
Gambar 2. 7 TDS Meter V 1.0.....	17
Gambar 2. 8 HC-SR04 Ultrasonic .....	18
Gambar 2. 9 Peacefair PZEM-017 .....	19
Gambar 2. 10 Relay 5V 1 Channel dengan Optocoupler.....	20
Gambar 2. 11 RS485 UART TTL.....	20
Gambar 2. 12 Power Inverter 220W .....	21
Gambar 2. 13 Baterai 12V 12AH.....	21
Gambar 2. 14 Solar Charge Controller .....	22
Gambar 2. 15 Tampilan halaman Arduino IDE .....	23
Gambar 2. 16 Tampilan workspace kodular .....	24
Gambar 2. 17 Tampilan Inialisasi Android Studio.....	25
Gambar 2. 18 Tampilan terbaru dari Realtime Database Google Firebase.....	26
Gambar 3. 1 Flowchart Cara Pembuatan Alat .....	28
Gambar 3. 2 Flowchart Cara Kerja Alat .....	30
Gambar 3. 3 Diagram Blok .....	32
Gambar 3. 4 Skematik Alat.....	33
Gambar 3. 5 Visualisasi Pemasangan Alat .....	34
Gambar 3. 6 Visualisasi Box Panel.....	35
Gambar 3. 7 Sensor Ultrasonik HC-04 SR pada bak kontrol nutrisi .....	35
Gambar 3. 8 Diagram Blok Software.....	39
Gambar 3. 9 Visualisasi Software.....	40
Gambar 3. 10 Deklarasi PIN Sensor .....	41
Gambar 3. 11 Deklarasi Variabel dan Spesifikasi Perangkat .....	41
Gambar 3. 12 Deklarasi Database Google Firebase, SSID, dan Password WiFi..	41
Gambar 3. 13 Library yang digunakan pada Program ESP32 .....	42
Gambar 3. 14 Variabel Penyederhanaan Kode .....	42
Gambar 3. 15 Deklarasi Jenis Variabel.....	43
Gambar 3. 16 Kode Program Inialisasi PZEM-017 .....	43
Gambar 3. 17 Kode Program void setup () untuk sensor PZEM-017 .....	44
Gambar 3. 18 Kode Program void setup () Inialisasi Wi-Fi .....	44
Gambar 3. 19 Kode Program void setup () Inialisasi library .....	45
Gambar 3. 20 Kode Program void loop() sensor HC-SR04 Ultrasonik.....	45
Gambar 3. 21 Kode Program Relay Firebase .....	46
Gambar 3. 22 Kode Program BH1750 dan DHT22 .....	47
Gambar 3. 23 Kode Program Kalibrasi TDS Meter.....	47
Gambar 3. 24 Kode Program Serial Monitor .....	48
Gambar 3. 25 Kode Program Pengiriman Data Sensor pada Google Firebase.....	48



**Hak Cipta :**

Gambar 3. 26 Kode Program void loop() sensor PZEM-017 .....	49
Gambar 3. 27 Kode Program Keluaran Sensor PZEM-017 .....	49
Gambar 3. 28 Kode Program void preTransmission() .....	50
Gambar 3. 29 Kode Program void postTransmission() .....	50
Gambar 3. 30 Kode Program void setShunt .....	51
Gambar 3. 31 Tampilan splash screen aplikasi android.....	52
Gambar 3. 32 Tampilan Dashboard Aplikasi Android .....	53
Gambar 3. 33 Project Setting pada Kodular.....	54
Gambar 3. 34 Program Splash Screen.....	54
Gambar 3. 35 Program pembacaan data pada Google Firebase.....	55
Gambar 3. 36 Program Two State Switch.....	56
Gambar 3. 37 Dashboard Google Firebase .....	56
Gambar 3. 38 Logo Aplikasi Android SDN 06 Hidroponik.....	57
Gambar 3. 39 Proses Instalasi Aplikasi Dengan Google Play Protect.....	57
Gambar 4. 1 Pemasangan Panel Surya Pada Rak Hidroponik.....	59
Gambar 4. 2 Pemasangan Box Panel .....	60
Gambar 4. 3 Tampak Dalam Box Panel.....	60
Gambar 4. 4 Hasil Keluaran Dari Serial Monitor .....	61
Gambar 4. 5 Dashboard Realtime Database .....	62
Gambar 4. 6 Ukuran File Aplikasi Android.....	63
Gambar 4. 7 Halaman Dashboard Aplikasi Android.....	63

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

**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 TABEL**

Tabel 2. 1 Tabel Nutrisi Hidroponik.....	6
Tabel 2. 2 Tabel Intensitas Cahaya Matahari.....	7
Tabel 2. 3 Spesifikasi Panel Surya.....	10
Tabel 2. 4 Spesifikasi ESP32.....	13
Tabel 2. 5 Datasheet DHT22.....	14
Tabel 2. 6 Spesifikasi BH1750.....	16
Tabel 2. 7 Spesifikasi Gravity TDS Meter 1.0.....	16
Tabel 2. 8 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	18
Tabel 3 1 Spesifikasi Software.....	37
Tabel 3 2 Spesifikasi Perangkat Keras.....	38
Tabel 4. 1 Spesifikasi HTC-1.....	64
Tabel 4. 2 Pengujian Suhu.....	65
Tabel 4. 3 Pengujian Kelembapan.....	66
Tabel 4. 4 Spesifikasi TDS-3.....	68
Tabel 4. 5 Pengujian Padat Larutan.....	69
Tabel 4. 6 Spesifikasi Penggaris.....	72
Tabel 4. 7 Pengujian Jarak.....	72
Tabel 4. 8 Tabel Spesifikasi AS-803.....	74
Tabel 4. 9 Tabel Pengujian Intensitas Cahaya.....	74
Tabel 4. 10 Spesifikasi Multimeter.....	76
Tabel 4. 11 Pengujian Voltase.....	77
Tabel 4. 12 Pengujian Ampere.....	77
Tabel 4. 13 Pengujian Watt.....	78
Tabel 4. 14 Pengujian Delay.....	80
Tabel 4. 15 Data Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	81
Tabel 4. 16 Tabel Skala Pengujian.....	83
Tabel 4. 17 Tabel Pengujian UAT.....	83



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

Dalam era perubahan iklim dan terbatasnya sumber daya alam, penting untuk mengembangkan metode pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan. Hidroponik, sebagai salah satu teknik pertanian tanpa tanah yang efisien dalam penggunaan air dan nutrisi pada tanaman hidroponik yang menjadi pilihan menarik untuk meningkatkan produktivitas pertanian di lingkungan yang terbatas atau yang sering disebut juga dengan *urban farming* (Hasta dkk., 2021).

*Internet of Things* (IoT) telah membawa revolusi dalam berbagai industri, termasuk pertanian. Dengan memanfaatkan sensor-sensor dan perangkat pintar yang terhubung secara internet, pengelola kebun dapat mengontrol dan memantau kondisi lingkungan dan nutrisi tanaman secara real-time dari jarak jauh (Nandika & Amrina, 2021).

Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dalam sistem pertanian hidroponik memberikan manfaat signifikan yang mencakup kemandirian energi, serta kontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan karena termasuk dalam kategori *Green Energy* (Artiningrum & Havianto, 2019). Dengan adanya pemantauan dan kontrol yang lebih baik, penjaga kebun sekolah dapat mengoptimalkan operasi pertanian hidroponik mereka, menghasilkan tanaman yang lebih sehat dan produktif.

Dengan demikian, penggunaan PLTS dalam pertanian hidroponik tidak hanya membawa manfaat bagi lingkungan, tetapi juga memiliki nilai lebih dalam perwujudan konsep *Green School* atau Sekolah Adiwiyata yang memanfaatkan perkembangan teknologi dan energi bersih terbarukan .

Dalam penelitian ini, akan dibuat suatu alat *monitoring* tanaman hidroponik di SDN 06 Sukabumi Selatan menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan sensor DHT22, TDS Meter, BH1750, dan Sensor Ultrasonik HC-SR4 yang akan mendeteksi suhu, kelembapan, nutrisi pada bak kontrol, intensitas cahaya, dan juga kapasitas bak kontrol pada tanaman hidroponik

di SDN 06 Sukabumi Selatan dengan tenaga surya sebagai *power supply*. Intensitas cahaya matahari sangat diperlukan untuk menghasilkan energi listrik yang diperoleh melalui panel surya, semakin tinggi intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel surya, semakin banyak energi yang dapat dikonversi menjadi listrik. Pembaruan yang diterapkan pada penelitian ini adalah membangun sistem *monitoring* tanaman hidroponik beserta panel surya menggunakan *database* dari *Google Firebase* yang merupakan penyedia *server open source* yang nantinya digunakan sebagai penyimpan data dari ESP32 untuk nantinya dikoneksikan pada aplikasi Android yang akan digunakan.

Komponen ESP32 dipilih karena pada sudah terdapat modul *WiFi* maka tidak diperlukan *WiFi Receiver* tambahan untuk menerima sinyal *WiFi*. Alat ini akan terhubung pada jaringan *WiFi* sekolah melalui modul ESP32, dan mengirimkan data dari sensor yang dipasangkan pada mikrokontroler dan mengirimkannya ke aplikasi Android yang telah disediakan untuk *monitoring* jarak jauh melalui jaringan internet yang terhubung melalui *WiFi*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang ada, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara membuat sistem *monitoring* untuk tanaman hidroponik bertenaga surya ?
- b. Bagaimana proses koneksi antara alat *monitoring* dengan aplikasi Android ?
- c. Bagaimana cara mengkonfigurasi alat sehingga dapat menggunakan daya listrik bertenaga surya ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

- a. Membuat alat *monitoring* tanaman hidroponik berbasis *Internet Of Things* bertenaga surya.



- b. Mengintegrasikan alat fisik yang terletak pada halaman sekolah dengan aplikasi Android yang dapat dikontrol oleh penjaga kebun sekolah.
- c. Merancang dan menerapkan panel surya sebagai sumber energi listrik untuk menjalankan pertanian hidroponik di SDN 06 Sukabumi Selatan.

#### 1.4 Luaran

Luaran yang akan didapatkan pada pembuatan tugas akhir ini adalah :

- a. Luaran berupa alat *monitoring* yang akan dipasang pada media tanaman hidroponik di SDN 06 SUKABUMI SELATAN menggunakan sumber listrik tenaga surya beserta aplikasi Android.
- b. Menghasilkan sebuah jurnal nasional dengan judul “SISTEM *MONITORING* TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* BERTENAGA SURYA”.
- c. Menghasilkan naskah prosiding dari Seminar Nasional Inovasi Vokasi Tahun 2024 yang diadakan pada bulan Juni 2024.
- d. Sebagai salah satu tolak ukur penilaian Sekolah Adiwiyata atau *Green School* tingkat nasional, dengan memanfaatkan pengembangan teknologi dan pemanfaatan energi bersih terbarukan.



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



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

## BAB V SIMPULAN

Sistem *monitoring* tanaman hidroponik berbasis *internet of things* menggunakan tenaga surya telah dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan dalam proses budidaya hidroponik. Sistem ini menggabungkan teknologi IoT dan energi terbarukan untuk menciptakan solusi pertanian yang lebih efisien, berkelanjutan, dan mudah diakses, yang dapat membantu mengatasi tantangan modern dalam pertanian dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Berdasarkan dari hasil perancangan alat dan *software*, pengujian dan analisa yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan sistem *monitoring* tanaman hidroponik menggunakan tenaga surya telah berhasil dilakukan berdasarkan kinerja alat dan aplikasi sudah dapat berjalan dengan baik.
2. Proses integrasi alat dengan aplikasi berhasil dilakukan dengan adanya koneksi pada *database* google firebase melalui *auth token* dan *link database* sebagai tempat penyimpanan data secara daring.
3. Penggunaan panel surya sebagai *power supply* sudah dapat digunakan untuk menghidupkan alat dan pompa dalam budidaya hidroponik sesuai dengan pengujian yang dilakukan.
4. Pada proses transmisi data terdapat *delay* berkisar 10 detik sampai 15 detik yang disebabkan oleh banyaknya sensor pada ESP32 sehingga proses pengiriman data terhambat atau mengalami *delay* selama 10 detik.
5. Pengukuran nilai padat larutan nutrisi yang dilakukan oleh Gravity TDS Meter 1.0 dapat dilakukan dengan ketentuan nilai ppm tidak melebihi 1060 ppm dan rentang pengukuran paling akurat berkisar antara 450 sampai 750 ppm dengan tingkat akurasi sensor sebesar  $\pm 10\%$ .
6. Pemasangan panel surya menggunakan *solar charge controller* sebagai modul pengecasan baterai bertujuan untuk menciptakan proses

penyimpanan tenaga listrik (DC) sebagai suplai daya yang aman untuk mencegah adanya *overcharging* dan *overcurrent*.

7. Penggunaan sensor PZEM-017 sebagai alat *monitoring* energi listrik yang diperoleh dari panel surya dapat mendeteksi voltase, arus, dan watt yang dihasilkan oleh panel surya sesuai dengan spesifikasi panel surya dan kondisi cuaca pada saat pengujian dilakukan dengan rata rata daya listrik sebesar 31,61 Watt.
8. Pengujian keseluruhan sistem memberikan data hasil pengukuran parameter suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya yang sesuai dengan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya.
9. Pengguna menyetujui hasil rancangan aplikasi dengan ditandai dengan argumen “setuju” terhadap beberapa pertanyaan dari segmen tampilan aplikasi, fungsi sistem, kinerja alat dan aplikasi yang di-ujikan kepada pengguna.



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



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 PUSTAKA

- Ade Putri, L., Hafiz, M., Saputra, Z., & Manufaktur Negeri Bangka Belitung Corresponding Author, P. (2021). Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Pada Pompa Air Untuk Tanaman Hidroponik.
- Adi Nugraha, P., Rosdiana, E., & Qurthobi, A. (2020). Analisis Pengaruh Intensitas Dan Pola Pencahayaan Led (Light Emitting Diode) Berwarna Putih Pada Pertumbuhan Tanaman Pakchoi (Brassica Rapa L) Di Dalam Ruang.
- Arifin, T. N., Febriyani Pratiwi, G., & Janrafsasih, A. (2022). Sensor Ultrasonik Sebagai Sensor Jarak. *Jurnal Tera*, 2(2), 55–62. [Http://Jurnal.Undira.Ac.Id/Index.Php/Jurnaltera/](http://Jurnal.Undira.Ac.Id/Index.Php/Jurnaltera/)
- Artiningrum, T., & Havianto, J. (2019). Meningkatkan Peran Energi Bersih Lewat Pemanfaatan Sinar Matahari Improve The Role Of Clean Energy Through The Utilization Of Sun Rays (Vol. 2, Nomor 2).
- Cahyo, M., Prabowo, A., Janitra, A. A., & Wibowo, N. M. (2023). Sistem Monitoring Hidroponik Berbasis Iot Dengan Sensor Suhu, Ph, Dan Ketinggian Air Menggunakan Esp8266.
- Chuzaini, F. (2022). Iot Monitoring Kualitas Air Dengan Menggunakan Sensor Suhu, Ph, Dan Total Dissolved Solids (Tds). Dalam *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (Ifi)* (Vol. 11).
- Dahliya, D., Samsurizal, S., & Pasra, N. (2021). Efisiensi Panel Surya Kapasitas 100 Wp Akibat Pengaruh Suhu Dan Kecepatan Angin. *Sutet*, 11(2), 71–80. <https://doi.org/10.33322/Sutet.V11i2.1551>
- Darmawaningsih, S., Gilang Pamungkas, A., Lukito Suryaman, A., Prastiwi, L., Akbarita, R., Ni'matun Naharin, S., Intan Tutuarima, V., Wiji Lestari, W., & Wahdani Zahro, Z. (2022). Sistem Pengairan Otomatis Pada Budidaya Hidroponik Dengan Teknik Nutrient Film Technique. *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 347–350. <https://doi.org/10.25047/J-Dinamika.V7i2.2865>
- Dilla, B., Widi, B., Wilyanti, S., Jaenul, A., Antono, Z. M., & Pangestu, A. (2022). Implementasi Solar Charge Controller Untuk Pengisian Baterai Dengan Menggunakan Sumber Energi Hybrid Pada Sepeda Motor Listrik. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jee>
- Djurdje, R. A. H., Hermanto, & Himawan, R. (2022). Pengembangan Media Berbasis Aplikasi Kodular Dalam Pembelajaran Teks Persuasi Di Smp Kelas Viii. *Geram*, 10(2), 32–41. [https://doi.org/10.25299/Geram.2022.Vol10\(2\).10602](https://doi.org/10.25299/Geram.2022.Vol10(2).10602)



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

- Eka Febri Anggara, W., Yuana, H., & Dwi Puspitasari, W. (2023). Rancang Bangun Alat Monitor Ketinggian Air Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Esp32 Dan Framework Blynk. Dalam Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (Vol. 7, Nomor 5).
- Fatori, M. M. F. (2022). Aplikasi Iot Pada Sistem Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik. Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer, 2(02), 350–356. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i02.1746>
- Firman Maulana, I. (2020). Penerapan Firebase Realtime Database Pada Aplikasi E-Tilang Smartphone Berbasis Mobile Android. Jurnal Resti (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi ), 1(3), 854–863.
- Fitri, A., Rahman, S., Satria Nugraha, M., & Nugraha, A. (2023). Perancangan Dan Monitoring Sistem Pertanian Hidroponik Berbasis Wireless Sensor Network (Wsn). Dalam Jte Uniba (Vol. 7, Nomor 2).
- Hardianto, D. L. (2022). Analisis Keluaran Energi Listrik Pada Panel Surya 60 Wp Ditinjau Dari Sudut Kemiringan Terhadap Pengaruh Suhu Dan Iradiasi Matahari.
- Harsela, C. N. (2022). Sistem Hidroponik Menggunakan Nutrient Film Technique Untuk Produksi Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*). Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia, 7(11), 17136–17144. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i11.11983>
- Haryanto, D., & Nurtika, R. (2023). Jurnal Manajemen Informatika Otomatisasi Lampu Taman Dengan Pengaturan Waktu Berbasis Arduino Dan Real Time Clock. Jumika, 10(1). <https://doi.org/10.51530/jumika.v10i1.737>
- Hasta, L., Thoriq, A., & Sampurno, R. M. (2021). Penerapan Urban Farming Dengan Sistem Hidroponik Menggunakan Botol Bekas Melalui Kuliah Kerja Nyata Mahasiswa (Kknm) Virtual (Application Of Urban Farming With A Hydroponic System Using Used Bottles Through Virtual Student Real Work Lecture). 7(2).
- Hasugian, H. (2023). User Acceptance Testing (Uat) Pada Electronic Data Preprocessing Guna Mengetahui Kualitas Sistem. Jmik (Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer), 4(1), 20–27.
- Hidayatullah, P., Orisa, M., & Mahmudi, A. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things (Iot). Dalam Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (Vol. 6, Nomor 2).
- Khuriati, A. (2022). Sistem Pemantau Intensitas Cahaya Ambien Dengan Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano (Vol. 25, Nomor 13).
- Mahanin Tyas, U., & Apri Buckhari, A. (2023). Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital (Vol. 1, Nomor 1).



**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

- Mubarak 'Aafi, A., Jamaaluddin, J., Anshory, I., & Sidoarjo, U. M. (2022). Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan Dan Daya Pada Instalasi Panel Surya Dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google Spreadsheet Dan Smartphone. Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, Dan Teknik Informatika, 191. <https://doi.org/10.31284/P.Snestik.2022.2718>
- Nandika, R., & Amrina, E. (2021). Sistem Hidroponik Berbasis Internet Of Things (Iot). Sigma Teknika, 4(1), 1–8.
- Nugraha, D. (2020). Rancang Bangun Inverter Satu Fasa Dengan Dengan Modulasi Lebar Pulsa Pwm Menggunakan Antarmuka Komputer. Jtev (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional). <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index>
- Selay, A., Andgha, G. D., Alfarizi, M. A., Izdhihar, M., Wahyudi, B., Falah, M. N., Khaira, M., & Encep, M. (2022). Internet Of Things. Dalam Karimah Tauhid (Vol. 1).
- Septiyadi, N., & Danu Gustian, R. (2022). Dashboard Monitoring Temperatur Ruang Server Dengan Sensor Dht22 Berbasis Esp8266 Pada Universitas Raharja (Vol. 8).
- Siagian, P., & Manurung, R. (2022). Pengembangan Panel Surya 120 Wp Dengan Solar Tracker Double Axis Sebagai Bahan Pembelajaran Mahasiswa Di Program Studi Teknik Mesin Uhn. 3(2).
- Sibuea, S., Ikhsan Saputro, M., Annan, A., & Bowo Widodo, Y. (2022). Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer Aplikasi Mobile Collection Berbasis Android Pada Pt. Suzuki Finance Indonesia. Jurnal Jitek Vol 2 No. 1, 2(1).
- Solihin, & Nur Rosyidatus Syadiah, A. (2021). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Mengenai Media Tanam Rockwoll Di Desa Bojongloa Increasing Public Knowledge About Rockwoll Planting Media In Bojongloa Village. <https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/proceedings>
- Sopiah, S., Macklin Pareira, B., Dwiratna Nur Perwitasari, S., & Amaru, K. (2022). Media Tanam Peatmoss Dengan Rockwool Terhadap Pertumbuhan Stroberi (Fragaria Sp.) Menggunakan Sistem Hidroponik Dft (Deep Flow Tecjnique).
- Susanti, A. (2023). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Pakcoy ( Brassica Rapa L ) Dalam Menggunakan Media Hidroponik.
- Triyanto, J., Pramuditya Pradana, M., Permatasari, A. T., Rezika, N., & Daulay, N. K. (2023). Monitoring Multi Sensor Esp 32 Secara Realtime Berbasis Website. Seminar Nasional Universitas Bina Insan Lubuklinggau .
- Untoro Suwarno, D. (2021). Sistem Monitoring Untuk Berbagai Variabel Elektronis Menggunakan Protokol Modbus Dan Komunikasi Rs485.



## © 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

Wibowo, N. C. H., . D., Suasana, I. S., & Safiyan, H. P. (2021). Sistem Telemetri Kadar Keasaman, Suhu Air Dan Cahaya Ruang Berbasis Nodemcu Esp 8266 Pada Budidaya Tanaman Hidroponik. *Walisongo Journal Of Information Technology*, 3(2), 69–80. <https://doi.org/10.21580/Wjit.2021.3.2.9613>

Yamashika, H., & Kamil, M. (2021). Pengujian Karakteristik Pengisian Baterai Dari Generator Dc Magnet Permanen Menggunakan Solar Charging Controller. *Rang Teknik Journal*, 4(1), 164–167. <https://doi.org/10.31869/Rtj.V4i1.2280>

Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet Of Things (IoT)*. Unpress.





**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 RIWAYAT HIDUP PENULIS



Hikam Ar-Razy

Lulus dari SDI AL-FALAH 1 PAGI pada tahun 2014. Melanjutkan sekolah ke MTSN 12 Jakarta Barat lulus pada tahun 2017. Lalu bersekolah di SMKN 45 Jakarta memilih jurusan Multimedia dan lulus pada tahun 2020. Kemudian melanjutkan pendidikan Diploma IV di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Multimedia.



**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

## LAMPIRAN L-1

### Kode Program ESP32

```
#include <ModbusMasterPzem017.h>
#define RXD 16 //TTL UART PZEM-017
#define TXD 17 //TTL UART PZEM-017
#define relay1 5 //PIN RELAY
const int trigPin = 15; //PIN TRIGGER ULTRASONIK
const int echoPin = 18; //PIN ECHO ULTRASONIK
#define TdsSensorPin 35 //PIN TDS SENSOR
#define DHTPIN 14 //PIN DHT 22

#define DHTTYPE DHT22
#define SOUND_SPEED 0.034 //Perhitungan
kecepatan suara
#define CM_TO_INCH 0.393701 //Perhitungan satuan
CM ke Inch
static uint8_t pzemSlaveAddr = 0x01; //PZem Address
static uint16_t NewshuntAddr = 0x0001; // Declare
your external shunt value. Default is 100A, replace to
"0x0001" if using 50A shunt, 0x0002 is for 200A, 0x0003 is
for 300A
ModbusMaster node;
float PZEMVoltage =0;
float PZEMCurrent =0;
float PZEMPower =0;
float PZEMEnergy=0;

#define REFERENCE_URL "https://ultrasonic-relay-default-
rtbd.firebaseio.com/"
#define WIFI_SSID "HIKAM"
#define WIFI_PASSWORD "bypass1337"
#include <ESP32Firebase.h>
#include <Wire.h>
#include <BH1750.h>
#include "DHT.h"
#include <EEPROM.h>
#include "GravityTDS.h"
#include <WiFi.h>

BH1750 lightMeter;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
GravityTDS gravityTds;
Firebase firebase(REFERENCE_URL);

float temperature = 25,tdsValue = 0;
```



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

```
long duration;
float distanceCm;
float distanceInch;
int kapasitas;
int value1;

void setup(){
  Serial.begin(115200);
  Serial2.begin(9600,SERIAL_8N2, 16, 17);
  setShunt(pzemSlaveAddr);
  node.begin(pzemSlaveAddr, Serial2);

  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an Output
  pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an Input
  pinMode(relay1, OUTPUT);

  Serial.print("Connecting to Wifi SSID ");
  Serial.print(WIFI_SSID);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    Serial.print(".");
  }
  Serial.print("\nWiFi connected. IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.print("Retrieving time: ");
  // Initialize the I2C bus (BH1750 library doesn't do this
  automatically)
  gravityTds.setPin(TdsSensorPin);
  gravityTds.setAref(3.3); //reference voltage on ADC,
  default 5.0V on Arduino UNO
  gravityTds.setAdcRange(4096); //1024 for 10bit ADC;4096
  for 12bit ADC
  Wire.begin();
  gravityTds.begin(); //initialization
  dht.begin();
  lightMeter.begin();
  Serial.println("SKRIPSI HIKAM ARRAZY");
}

void loop() {
  Serial.println("=====");
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
```



**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

```
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
distanceCm = duration * SOUND_SPEED/2;
distanceInch = distanceCm * CM_TO_INCH;
kapasitas = ( 25 - distanceCm ) / 25 *100;

value1=firebase.getString("monitoring/relay").toInt();
//Reading the Status of Variable 1 from the firebase

if(value1 == 1) {
    Serial.println("Relay ON");
    digitalWrite(relay1, HIGH);
}
if(value1 == 0) {
    Serial.println("Relay OFF");
    digitalWrite(relay1, LOW);
}

float lux = lightMeter.readLightLevel();
//delay(1000);
float h = dht.readHumidity();
// Read temperature as Celsius (the default)
float t = dht.readTemperature();
// Read temperature as Fahrenheit (isFahrenheit = true)
float f = dht.readTemperature(true);
if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
    Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));
    return;
}
float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
// Compute heat index in Celsius (isFahreheit = false)
float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);

gravityTds.setTemperature(temperature); // set the
temperature and execute temperature compensation
gravityTds.update(); //sample and calculate
tdsValue = gravityTds.getTdsValue(); // then get the
value

Serial.print(tdsValue,0);
Serial.println("ppm");
Serial.print("Distance (cm): ");
Serial.println(distanceCm);
Serial.print(F("Humidity: "));
Serial.print(h);
Serial.print(F("% Temperature: "));
Serial.print(t);
Serial.println(F("°C "));
//delay(1000);
```



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

```
Serial.print("Light: ");
Serial.print(lux);
Serial.println(" lx");

firebase.setInt("monitoring/suhu", t);
firebase.setInt("monitoring/kelembapan", h);
firebase.setInt("monitoring/cahaya", lux);
firebase.setInt("monitoring/jarak", distanceCm); //Gunakan
int kapasitas untuk mengukur kapasitas bak
firebase.setInt("monitoring/nutrisi", tdsValue);

uint8_t result;
result = node.readInputRegisters(0x0000, 6);
if (result == node.ku8MBSuccess) {
    uint32_t tempdouble = 0x00000000;
    PZEMVoltage = node.getResponseBuffer(0x0000) /
100.0;
    PZEMCurrent = node.getResponseBuffer(0x0001) /
100.0;
    tempdouble = (node.getResponseBuffer(0x0003) << 16)
+ node.getResponseBuffer(0x0002); // get the power value.
Power value is consists of 2 parts (2 digits of 16 bits in
front and 2 digits of 16 bits at the back) and combine them
to an unsigned 32bit
    PZEMPower = tempdouble / 10.0; //Divide the value
by 10 to get actual power value (as per manual)
    tempdouble = (node.getResponseBuffer(0x0005) << 16)
+ node.getResponseBuffer(0x0004); //get the energy value.
Energy value is consists of 2 parts (2 digits of 16 bits in
front and 2 digits of 16 bits at the back) and combine them
to an unsigned 32bit
    PZEMEnergy = tempdouble;
    Serial.print(PZEMVoltage, 1); //Print Voltage
value on Serial Monitor with 1 decimal*/
    Serial.print("V ");
    Serial.print(PZEMCurrent, 3);
Serial.print("A ");
    Serial.print(PZEMPower, 1); Serial.print("W ");
    Serial.print(PZEMEnergy, 0);
Serial.print("Wh ");
    Serial.println();
} else { Serial.println("Failed to read modbus");}
firebase.setFloat("monitoring/voltase", PZEMVoltage);
firebase.setFloat("monitoring/arus", PZEMCurrent);
firebase.setFloat("monitoring/watt", PZEMPower);
}
```



**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

```
void setShunt(uint8_t slaveAddr) {
    static uint8_t SlaveParameter =
0x06;
        /* Write command code to PZEM */
    static uint16_t registerAddress =
0x0001;
        /* change shunt register address command code */

    uint16_t u16CRC =
0xFFFF;
                                /* declare CRC check 16 bits*/
    u16CRC = crc16_update(u16CRC,
slaveAddr);
        // Calculate the crc16 over the 6bytes to be send
    u16CRC = crc16_update(u16CRC, SlaveParameter);
    u16CRC = crc16_update(u16CRC, highByte(registerAddress));
    u16CRC = crc16_update(u16CRC, lowByte(registerAddress));
    u16CRC = crc16_update(u16CRC, highByte(NewshuntAddr));
    u16CRC = crc16_update(u16CRC, lowByte(NewshuntAddr));

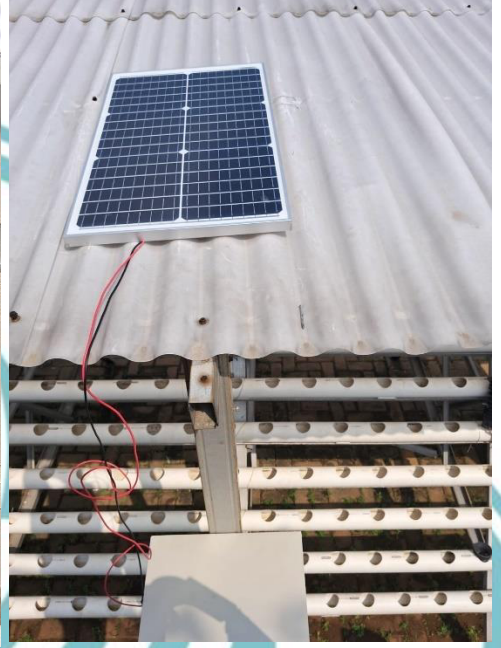
    Serial.println("Change shunt address");
    Serial2.write(slaveAddr); //these whole process code
sequence refer to manual
    Serial2.write(SlaveParameter);
    Serial2.write(highByte(registerAddress));
    Serial2.write(lowByte(registerAddress));
    Serial2.write(highByte(NewshuntAddr));
    Serial2.write(lowByte(NewshuntAddr));
    Serial2.write(lowByte(u16CRC));
    Serial2.write(highByte(u16CRC));
    delay(10); delay(100);
    while (Serial2.available()) {
        Serial.print(char(Serial2.read()), HEX); //Prints the
response and display on Serial Monitor (Serial)
        Serial.print(" ");
    }
}
```



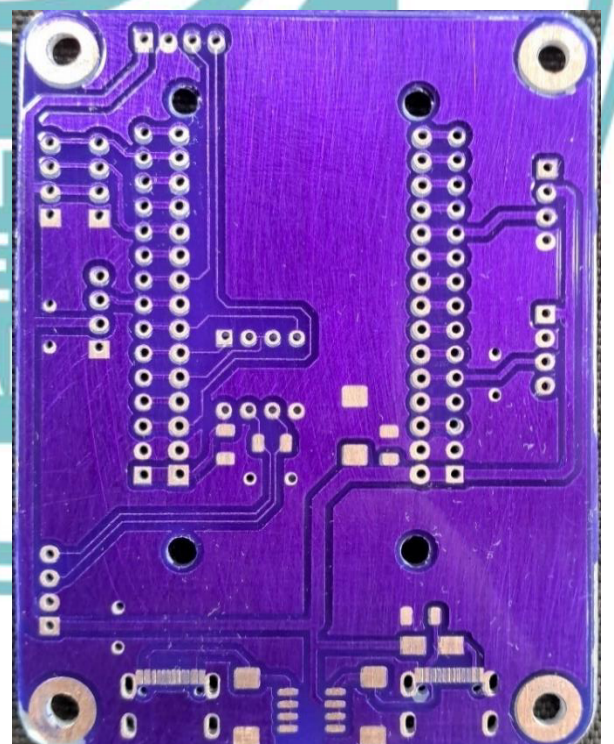
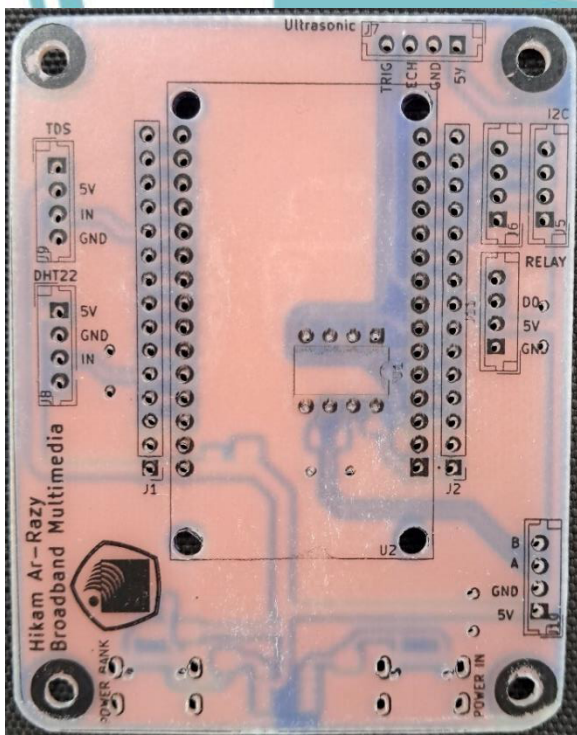
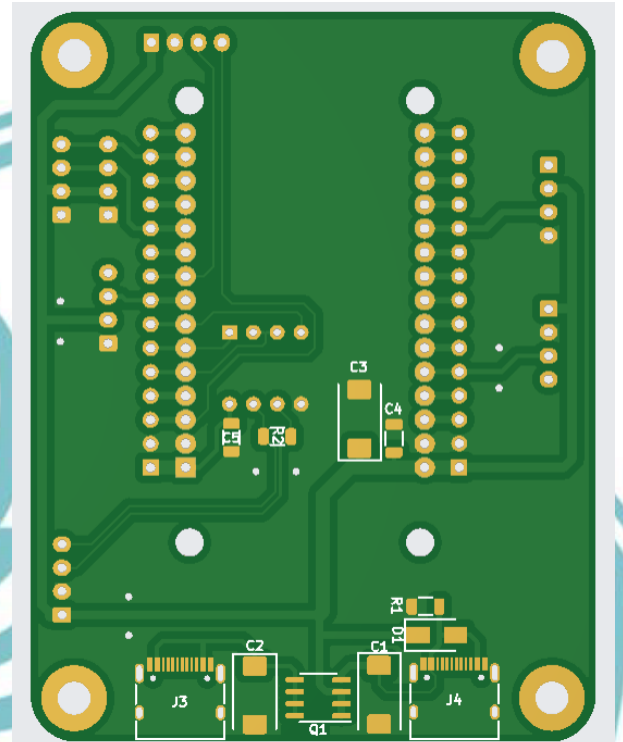
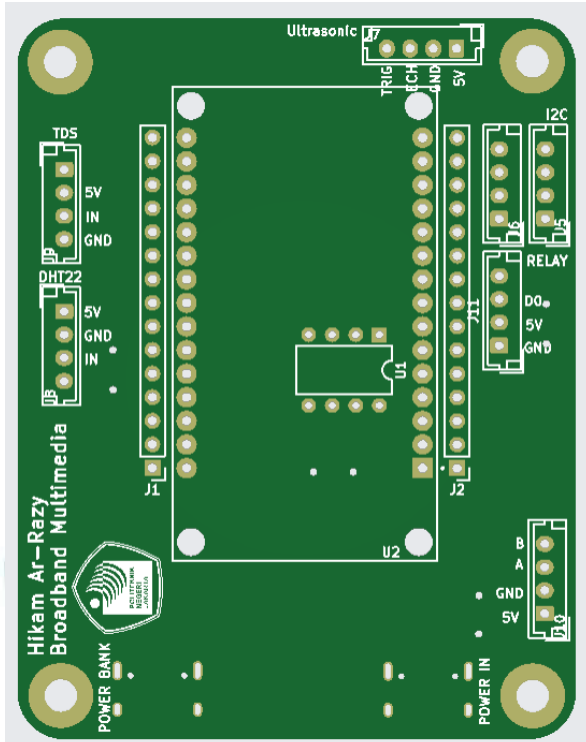
## LAMPIRAN L-2 Dokumentasi

### 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 L-3  
Layout PCB



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



## LAMPIRAN L-4

### Koneksi Alat dengan Software



#### 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