



© 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 ALAT PENDINGIN PANEL SURYA
MENGUNAKAN UAP AIR BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**David Alpriando Sihite
2003311042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



***MONITORING ALAT PENDINGIN PANEL SURYA
MENGUNAKAN UAP AIR BERBASIS IOT***

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**David Alpriando Sihite
2003311042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : David Alpriando Sihite

NIM : 2003311042

Tanda Tangan :



Tanggal : 05 Agustus 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 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : David Alpriando Sihite
NIM : 2003311042
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Monitoring Alat Pendingin Panel Surya Menggunakan Uap Air Berbasis IoT

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

Pembimbing I : Ajeng Bening Kusumaningtyas, S.S.T., M.Tr.T
NIP. 199405202020122017

Pembimbing II : Dezetty Monika, S.T., M.T.
NIP. 199112082018032002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 25 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

NIP. 197011142008122001



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Monitoring Alat Pendingin Panel Surya Menggunakan Uap Air Berbasis IoT*”. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ajeng Bening Kusumaningtyas dan Ibu Dezetty Monika selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk mengerahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Toha Zen yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis dalam usaha menyelesaikan pembuatan alat.
3. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
4. Imam Mutaqin dan Taufiq Syarma Hidayat selaku rekan satu tim penulis, yang telah berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Depok, 23 Maret 2023

David Alpriando Sihite

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 menggunakan 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

ABSTRAK

Panel surya memiliki karakteristik bahwa suhu permukaan panel surya mempengaruhi daya *output* yang dihasilkan. Alat pendingin panel surya digunakan untuk memaksimalkan daya *output* dari panel surya. *Monitoring* bertujuan untuk memudahkan dalam melakukan pemantauan hasil pembacaan sensor, sehingga dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Selain itu, *monitoring* berfungsi untuk memaksimalkan kinerja pendingin karena alat bekerja secara otomatis berdasarkan hasil pengukuran suhu yang didapatkan dan juga kecepatan kipas pendingin dapat diatur dari jarak jauh. *Monitoring* pada alat ini menggunakan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai pengolah dan pengirim data ke Blynk dan Google Spreadsheet, Blynk sebagai penampil hasil pembacaan sensor dan pengatur kecepatan kipas, Google Spreadsheet sebagai penampil hasil pembacaan sensor dan penyimpan data (*database*). Untuk mengakses Blynk dan Google Spreadsheet, perangkat partisipan harus terhubung dengan koneksi internet. Sensor yang digunakan pada alat ini yaitu sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan juga sensor PZEM-004T untuk mengukur tegangan, arus dan daya AC. Berdasarkan pengujian keakuratan sensor yang telah dilakukan, sensor DHT22 memiliki rata-rata persentase *error* sebesar 0,034% sedangkan rata-rata persentase *error* tegangan sensor PZEM-004T sebesar 0,007% dan rata-rata persentase *error* arus sensor PZEM-004T sebesar 0,210%. Rata-rata suhu yang diturunkan selama 5 detik yaitu 0,15°C dan penurunan suhu selama 1 menit yaitu 1,271°C. Lama waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan panel surya dari suhu 45°C ke suhu <40°C yaitu 4-5 menit.

Kata Kunci : Blynk, Database, DHT22, Google Spreadsheet, NodeMCU ESP8266, Panel Surya, PZEM-004T



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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Solar panels have the characteristic that the surface temperature of the solar panel affects the output power produced. Solar panel cooling devices are used to maximize the output power of solar panels. Monitoring aims to make it easier to monitor sensor readings, so that they can be accessed anywhere and anytime. In addition, monitoring serves to maximize the performance of the cooler because the tool works automatically based on the temperature measurement results obtained and also the speed of the cooling fan can be adjusted remotely. Monitoring in this tool uses NodeMCU ESP8266 which functions as a data processor and sender to Blynk and Google Sheets, Blynk as a viewer of sensor readings and fan speed control, Google Sheets as a viewer of sensor readings and data storage (database). To access Blynk and Google Sheets, the participant device must be connected to an internet connection. The sensors used in this tool are DHT22 sensors to measure temperature and humidity as well as PZEM-004T sensors to measure voltage, current and AC power. Based on the sensor accuracy tests that have been carried out, the DHT22 sensor has an average percentage error of 0.034% while the average percentage error of the PZEM-004T sensor voltage is 0.007% and the average percentage error of the PZEM-004T sensor current is 0.210%. The average temperature lowered for 5 seconds is 0.15°C and the temperature drop for 1 minute is 1.271°C. The length of time required to lower the solar panel from a temperature of 45°C to a temperature of <40°C is 4-5 minutes.

Keywords : *Blynk, Database, DHT22, Google Spreadsheet, NodeMCU ESP8266, Solar Panel, PZEM-004T*



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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Panel Surya.....	4
2.1.1 Radiasi Matahari	4
2.1.2 Temperatur Panel Surya.....	5
2.1.3 Kecepatan Angin.....	5
2.1.4 Bayangan.....	5
2.1.5 Posisi atau Kemiringan Panel Surya	6
2.2 Sistem Pendingin Panel Surya	6
2.3 Komponen Kontrol Pendingin Panel Surya	6
2.3.1 NodeMCU ESP8266 Lolin	7
2.3.2 <i>Relay</i>	9



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

2.3.3 <i>Mist Maker Humidifier</i>	10
2.3.4 Kipas DC	12
2.3.5 Sensor PZEM-004T	12
2.3.6 Sensor DHT22.....	14
2.3.7 <i>Driver</i> MOSFET D4184	15
2.3.8 <i>Pulse Width Modulation</i> (PWM)	16
2.3.9 <i>Step Down Buck Converter</i>	17
2.4 <i>Software</i> Arduino IDE.....	18
2.5 <i>Software</i> Blynk.....	19
2.6 Google Spreadsheet.....	20
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	22
3.1 Rancangan Alat.....	22
3.1.1 Deskripsi Alat	22
3.1.2 Cara Kerja Alat	23
3.1.3 Spesifikasi Alat	25
3.1.4 Diagram Blok.....	28
3.2 Realisasi Alat	29
3.2.1 Metode Penelitian.....	30
3.2.2 Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	32
3.2.3 Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	34
3.2.4 Pemrograman Sistem <i>Monitoring</i>	42
3.2.5 Panel Kontrol dan <i>Monitoring</i> Alat Pendingin Panel Surya	53
BAB IV PEMBAHASAN.....	55
4.1 Pengujian Aksesibilitas	55
4.1.1 Deskripsi Pengujian	55
4.1.2 Prosedur Pengujian	55



© 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

4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	56
4.1.4 Analisis Data	57
4.2 Pengujian Keakuratan Sensor DHT22	57
4.2.1 Deskripsi Pengujian	57
4.2.2 Prosedur Pengujian	58
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	59
4.2.4 Analisa Data.....	59
4.3 Pengujian Keakuratan Sensor PZEM-004T.....	60
4.3.1 Deskripsi Pengujian	61
4.3.2 Prosedur Pengujian	61
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	62
4.3.4 Analisis Data	63
4.4 Pengujian Penurunan Suhu Panel Surya	65
4.4.1 Deskripsi Pengujian	65
4.4.2 Prosedur Pengujian	65
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	66
4.4.4 Analisis Data	67
BAB V PENUTUP.....	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	70
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	72
LAMPIRAN.....	73



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 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Driver</i> MOSFET D4184.....	16
Tabel 3. 1 Daftar Spesifikasi Alat Monitoring dan Kontrol Pendingin.....	25
Tabel 3. 2 Tabel Input dan Output NodeMCU ESP8266	32
Tabel 3. 3 Tabel <i>Input</i> Alat Pendingin dan <i>Monitoring</i> Panel Surya.....	54
Tabel 3. 4 Tabel Output Alat Pendingin Panel Surya	54
Tabel 4. 1 Partisipan Dalam Pengujian Aksesibilitas Google Spreadsheets.....	57
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor DHT22 dengan <i>Thermo Gun</i>	59
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Tegangan Sensor PZEM-004T dengan Voltmeter	62
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Arus Sensor PZEM-004T dengan Tang Ampere	63
Tabel 4. 5 Hasil Penurunan Suhu Panel Surya.....	66

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 Pengaruh Radiasi Matahari Terhadap Arus dan Tegangan.....	4
Gambar 2. 2 Pengaruh Suhu Terhadap Arus dan Tegangan	5
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266 Lolin (Kiri) dan Simbol (Kanan).....	7
Gambar 2. 4 I/O NodeMCU ESP8266 Lolin	8
Gambar 2. 5 Relay DC (Kiri), Simbol (Tengah) dan Terminasi (Kanan).....	10
Gambar 2. 6 Mist Maker Humidifier.....	11
Gambar 2. 7 Mist Maker Humidifier (Kiri) dan Terminasi (Kanan).....	11
Gambar 2. 8 Kipas DC (Kiri) dan Simbol (Kanan)	12
Gambar 2. 9 Sensor PZEM-004T (Kiri) dan Terminasi (Kanan)	13
Gambar 2. 10 Wiring Sensor PZEM-004T	13
Gambar 2. 11 Sensor DHT22 (Kiri) dan Terminasi (Kanan)	14
Gambar 2. 12 Driver MOSFET D4184 (Kiri) dan Terminasi (Kanan)	16
Gambar 2. 13 Sinyal Kotak PWM	17
Gambar 2. 14 Rangkaian Buck Converter DC (Kiri) dan Terminasi (Kanan).....	18
Gambar 2. 15 Tampilan Interface Software Arduino IDE.....	19
Gambar 2. 16 Software Blynk.....	20
Gambar 2. 17 Interface Google Spreadsheet	21
Gambar 3. 1 Flowchart Cara Kerja Alat Pendingin Panel Surya	24
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Kontrol Pendingin Panel Surya	29
Gambar 3. 3 Flowchart Monitoring Alat Pendingin Panel Surya.....	31
Gambar 3. 4 Tampilan Preferences pada Arduino IDE.....	35
Gambar 3. 5 Tampilan Menu Tools pada Arduino IDE.....	35
Gambar 3. 6 Tampilan Board Manager yang telah terinstall pada Arduino IDE.	36
Gambar 3. 7 Tampilan ESP8266 Boards pada Arduino IDE.....	36



© 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

Gambar 3. 8 Tampilan Awal <i>Software</i> Blynk.....	37
Gambar 3. 9 Halaman <i>Login</i> pada <i>Software Blynk</i>	37
Gambar 3. 10 Halaman Awal Pembuatan <i>Project</i> pada Blynk.....	38
Gambar 3. 11 Menu <i>Widget Box</i> pada <i>Software Blynk</i>	38
Gambar 3. 12 Halaman Pemilihan Pin Sensor pada Blynk.....	39
Gambar 3. 13 Hasil Pembacaan Sensor yang Tampil pada Blynk.....	39
Gambar 3. 14 Tampilan Awal Google Spreadsheet.....	40
Gambar 3. 15 Halaman Kodingan Google Spreadsheet.....	41
Gambar 3. 16 Tampilan <i>Deployment ID</i> dan <i>Web App</i> Google Spreadsheet.....	41
Gambar 3. 17 Tampilan Hasil Pembacaan Sensor yang Terkirim ke Google Spreadsheet	42
Gambar 3. 18 <i>Library</i> Kontrol dan <i>Monitoring</i> Pendingin Panel Surya.....	43
Gambar 3. 19 Program Inisialisai Pin Pendingin Panel Surya.....	44
Gambar 3. 20 Pemrograman ESP8266 dan Sensor DHT22.....	46
Gambar 3. 21 Pemrograman <i>Relay</i> dan <i>Mist Maker Humidifier</i>	47
Gambar 3. 22 Pemrograman <i>Settingan Speed</i> Kipas Menggunakan <i>PWM Driver D4184</i>	47
Gambar 3. 23 Program ESP8266 dengan Sensor PZEM-004T	48
Gambar 3. 24 Program Pengiriman Data dari ESP8266 ke Blynk	49
Gambar 3. 25 Hasil Pengiriman Data ke <i>Software Blynk</i>	49
Gambar 3. 26 Program Pengiriman Data dari ESP8266 ke Google Spreadsheet .	51
Gambar 3. 27 Data Terkirim ke Google Spreadsheet	51
Gambar 3. 28 Program <i>Void Setup</i> Alat Pendingin Panel Surya	52
Gambar 3. 29 Program <i>Void Loop</i> Alat Pendingin Panel Surya.....	53
Gambar 3. 30 Panel Kontrol dan <i>Monitoring</i> Pendingin Panel Surya	53
Gambar 4. 1 Hasil Pengujian Aksesibilitas Google Spreadsheet.....	56



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 2 Denah Lokasi Pengujian	58
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Perbandingan Suhu antara Sensor DHT22 dan <i>Thermo Gun</i>	60
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Perbandingan Tegangan antara Sensor PZEM-004T dan Voltmeter Digital.....	64
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Perbandingan Arus antara Sensor PZEM-004T dan Tang Ampere.....	65



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 menggunakan 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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Proses Pembuatan Alat dan Hasil Pekerjaan	73
Lampiran 2 Hasil Pengiriman Hasil Pembacaan Sensor.....	74
Lampiran 3 <i>Datasheet</i> Sensor DHT22.....	75
Lampiran 4 <i>Datasheet</i> Sensor PZEM-004T.....	76
Lampiran 5 <i>Datasheet Driver</i> D4184	77
Lampiran 6 <i>Wiring</i> Diagram PLTS dan Kontrol Monitoring	78





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

Seiring dengan perkembangan zaman, penggunaan energi baru terbarukan sudah mulai meningkat di kalangan masyarakat, contoh energi yang paling banyak digunakan yaitu energi matahari. Energi matahari adalah salah satu energi baru terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk menghasilkan listrik. Teknologi yang digunakan untuk memanfaatkan intensitas panas matahari sebagai sumber energi listrik yaitu panel surya (Warsito, Adriono, Nugroho, Oding, & Winardi, 2013).

Panel surya (*photovoltaic*) merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik (Kristi, et al., 2020). Kinerja panel surya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain radiasi matahari, temperatur panel surya, kecepatan angin, bayangan dan posisi kemiringan panel surya (Parningotan Sitohang, 2019). Walaupun panel surya memanfaatkan intensitas matahari, perlu diperhatikan bahwa terdapat suhu maksimum pada panel surya yang dimana suhu ini dapat mempengaruhi daya *output* yang dihasilkannya (Rahman, Rokhmat, & Fathonah, 2020). Apabila suhu panel surya terlalu panas, maka dapat menurunkan kinerja dan kemampuannya dalam menghasilkan daya listrik (Almanda & Doddy, 2018). Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sebuah alat pendingin untuk mengontrol suhu dari panel surya sehingga daya listrik yang dihasilkan dapat maksimal.

Seringkali untuk memantau pemakaian daya listrik Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) harus dilakukan pengukuran secara langsung menggunakan alat ukur seperti voltmeter dan amperemeter, sehingga hasil tidak dapat dipantau dan dilihat dari jarak jauh. Oleh karena itu, penulis mengambil judul “**MONITORING ALAT PENDINGIN PANEL SURYA MENGGUNAKAN UAP AIR BERBASIS IOT**” yang bertujuan untuk memudahkan dalam melakukan pemantauan hasil pembacaan sensor, sehingga dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Selain itu, untuk memaksimalkan kinerja pendingin karena alat bekerja secara otomatis berdasarkan hasil pengukuran suhu yang didapatkan dan juga kecepatan kipas pendingin dapat diatur dari jarak jauh. *Monitoring* PLTS



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

menggunakan *software* Blynk dan untuk *database* menggunakan Google Spreadsheet. Hasil pembacaan sensor akan masuk ke NodeMCU ESP8266, datanya diolah sehingga *output* dari ESP8266 akan tersambung ke Blynk dan Google Spreadsheet. Dengan bantuan *software* Blynk dapat memudahkan penulis dalam hal pengambilan data karena hasil pembacaan sensor dapat dipantau atau *dimonitoring* dari jarak jauh (Pramudita & Budiyanto, 2019). Begitu juga dengan hasil pembacaan di hari kemarin dapat dilihat kembali menggunakan Google Spreadsheet.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana desain pemrograman pada *monitoring* alat pendingin panel surya menggunakan uap air?
2. Bagaimana hubungan antara algoritma pemrograman dengan cara kerja alat pendingin?
3. Bagaimana algoritma pemrograman untuk menampilkan hasil pembacaan *monitoring* dan menyimpan data tersebut dengan menggunakan Google Spreadsheet? Bagaimana algoritma pemrograman Google Spreadsheet sebagai *database*?
4. Bagaimana cara memvalidasi hasil pembacaan sensor (parameter) yang *dimonitoring* dengan *Software* Blynk dan Google Spreadsheet?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, terdapat beberapa tujuan dari penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat desain *monitoring* alat pendingin panel surya.
2. Membuat algoritma Pemrograman *monitoring* alat pendingin panel surya menggunakan uap air berbasis IoT Blynk seperti membuat program yang menghubungkan antara ESP8266 ke *software* Arduino IDE dan Blynk.
3. Membuat program yang menghubungkan antara NodeMCU ESP8266 ke *software* Arduino IDE dan Google Spreadsheet, sehingga data pembacaan sensor pada hari kemarin dapat dilihat kembali.

4. Membandingkan hasil pembacaan antara sensor yang datanya tampil pada *software* Blynk dan Google Spreadsheet dengan alat ukur seperti voltmeter digital, tang ampere dan *thermo gun*.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Modul praktek dan pembelajaran mengenai alat pendingin panel surya menggunakan uap air berbasis IoT.
2. Laporan Tugas Akhir
3. Jurnal
4. Hak Cipta



© 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 menggunakan 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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian alat pendingin panel surya yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Desain pemrograman *monitoring* yang dibuat telah berjalan dengan baik sesuai deskripsi kerja. Hal tersebut dibuktikan dengan berhasilnya pengiriman data pembacaan sensor ke Blynk dan Google Spreadsheet.
2. Berdasarkan algoritma pemrograman yang dibuat, alat pendingin akan aktif pada saat sensor DHT22 mendeteksi suhu permukaan panel surya diatas 43°C dan alat pendingin akan mati (*off*) apabila suhu permukaan panel surya dibawah 40°C .
3. Algoritma pemrograman yang menghubungkan antara NodeMCU ESP8266 dan Google Spreadsheet telah berjalan dengan baik. Data pembacaan sensor akan masuk ke Google Spreadsheet setiap 9-10 detik sekali.
4. Hasil pembacaan antara sensor DHT22 dan *thermo gun* menunjukkan rata-rata persentase *error* yang didapatkan yaitu sebesar 0,034%. Hasil pembacaan tegangan AC antara sensor PZEM-004T dan voltmeter digital menunjukkan rata-rata persentase *error* sebesar 0,007%. Hasil pembacaan arus AC antara sensor PZEM-004T dan tang ampere menunjukkan rata-rata persentase *error* sebesar 0,210%. Rata-rata suhu yang diturunkan selama 5 detik yaitu $0,15^{\circ}\text{C}$ dan penurunan suhu selama 1 menit yaitu $1,271^{\circ}\text{C}$. Lama waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan panel surya dari suhu 45°C ke suhu $<40^{\circ}\text{C}$ yaitu 4-5 menit.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian alat pendingin panel surya yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dikembangkan untuk penyempurnaan alat ini kedepannya yaitu sebagai berikut:

1. Sebaiknya sensor DHT22 diletakkan pada beberapa bagian permukaan panel surya sehingga hasil suhu dan kelembapan yang didapatkan semakin akurat.

2. Sebaiknya luas penampang pendingin panel surya ditambah lagi sehingga penyebaran panas dapat seimbang ke seluruh permukaan panel surya.



© 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





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

DAFTAR PUSTAKA

- Almanda, D., & Doddy, B. (2018). Studi Pemilihan Sistem Pendingin pada Panel Surya Menggunakan Water Cooler, Air Mineral dan Air Laut. *RESISTOR (elektRonika kEndali telekomunikaSI tenaga liStrik kOmputeR)*, e-ISSN : 2621-9700, p-ISSN : 2654-2684, 43-52.
- Arifin, R. D. (2023, Maret 2). *Pengertian Google Sheets – Fungsi, Fitur, Kelebihan, Kekurangan*. Retrieved Juli 8, 2023, from Dianisa: <https://dianisa.com/pengertian-google-sheets/>
- Effendy, M. (2021, Januari). SISTEM MONITORING KINERJA PANEL SURYA BERBASIS IoT MENGGUNAKAN ARDUINO UNO PADA PLTS PEMATANG JOHAR.
- Ferizki, M. (2017, Januari). RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN UDARA MENGGUNAKAN METODE PENGUAPAN AIR DAN KONTROL LOGIKA FUZZY. *TUGAS AKHIR - TE 141599*.
- Kristi, A. A., Alhaddad, A., Hafidhuddien, M. A., Rachman, N. A., Risdiyanto, A., Susanto, B., & Junaedi, A. (2020). Perancangan Sistem Pendingin Photovoltaic dengan Memanfaatkan Kontroler Water Spray. *ELKHA, ISSN: 1858-1463 (print), 2580-6807 (online)*, 47 - 53.
- Loegimin, M., Sumantri, B., Nugroho, M., Hasnira, & Windarko, N. (2020, April). SISTEM PENDINGINAN AIR UNTUK PANEL SURYA DENGAN METODE FUZZY LOGIC. *Jurnal Integrasi, Vol. 12 No. 1, April 2020, 21-30*, e-ISSN: 2548-9828, 12, 21-30.
- Parningotan Sitohang, M. (2019). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERPUSAT OFF-GRID SYSTEM.
- Pramudita, G. B., & Budiyanto, A. (2019). KONTROL RELAY DAN KECEPATAN KIPAS ANGIN DIRECT CURRENT (DC) DENGAN SENSOR SUHU LM35 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT).
- Proto Supplies. (2017, September). *D4184 MOSFET Control Module*. Retrieved Juli 18, 2023, from Proto Supplies: <https://protosupplies.com/product/d4184-mosfet-control-module/>
- Rahman, F., Rokhmat, M., & Fathonah, . I. (2020). ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR PERMUKAAN SEL SURYA TERHADAP KAPASITAS DAYA KELUARAN. 1-10.
- Rifdian I. S., & Hartono. (2018). RANCANG BANGUNPULSE WIDTH MODULATION (PWM) SEBAGAI PENGATUR KECEPATAN MOTOR



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

DC BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO. *JURNAL PENELITIAN*, ISSN: 1978-6832, e-ISSN: 2622-5948, 50-58.

Vortigont. (2021). *PZEM-004T-V3.0-Datasheet-User-Manual.pdf*. (Github) Retrieved Juli 15, 2023, from <https://github.com/vortigont/pzem-edl/blob/main/docs/PZEM-004T-V3.0-Datasheet-User-Manual.pdf>

Warsito, A., Adriono, E., Nugroho, M. Y., Oding, & Winardi, B. (2013). DIPO PV COOLER, PENGGUNAAN SISTEM PENDINGIN TEMPERATUR HEATSINK FAN PADA PANEL SEL SURYA (PHOTOVOLTAIC) SEBAGAI PENINGKATAN KERJA ENERGI LISTRIK BARU TERBARUKAN. *TRANSIENT*, ISSN: 2302-9927, 500, 1-5.

Widiantara, I., & Sugiarta, N. (2019, November). Pengaruh Penggunaan Pendingin Air Terhadap Output Panel Surya Pada Sistem Tertutup. *JURNAL MATRIX*, VOL. 9, NO. 3, NOVEMBER 2019, 9, 110-115.





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

David Alpriando Sihite

Lahir di Parepare pada 28 April 2002, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis menyelesaikan sekolah dasar di SD Katolik Parepare pada tahun 2014, sekolah menengah pertama di SMPN 2 Parepare pada tahun 2017, sekolah menengah atas di SMAN 2 Parepare jurusan IPA pada tahun 2019, dan sampai penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa program studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Jakarta.

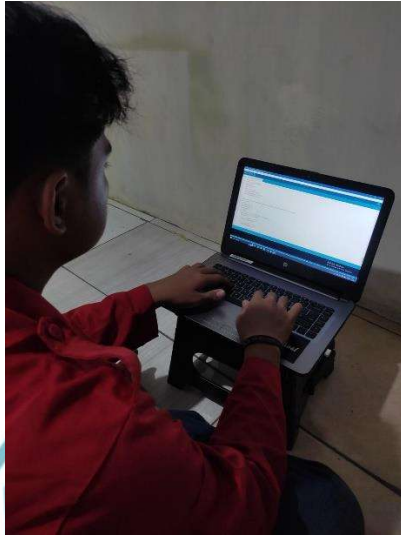


Hak Cipta :

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

Lampiran 1 Gambar Proses Pembuatan Alat dan Hasil Pekerjaan



Proses Pembuatan Program



Proses *Wiring* Panel Kontrol



Proses *Troubleshooting* Program



Panel Kontrol dan *Monitoring*



© 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



Pemasangan Sensor DHT22



Pemasangan Pendingin pada Panel Surya

Lampiran 2 Hasil Pengiriman Hasil Pembacaan Sensor



Hasil Pengiriman Data ke *Software* Blynk



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

1	Date	Time	Suhu (C)	Kelembapan (RH)	Tegangan AC (V)	Arus AC (A)	Daya AC (W)
902	2023/08/01	11:28:31 PM	36.3	47.2	224.5	0.14	24.3
903	2023/08/01	11:28:19 PM	36.3	47.1	224.4	0.14	24.5
904	2023/08/01	11:28:08 PM	36.3	47.3	224.3	0.14	24.7
905	2023/08/01	11:27:46 PM	36	47.7	224.2	0.14	25.1
906	2023/08/01	11:27:30 PM	36	47.6	224.1	0.14	25.4
907	2023/08/01	11:27:14 PM	35.8	48.4	224	0.15	25.8
908	2023/08/01	11:27:01 PM	35.7	48.8	224	0.15	26.1
909	2023/08/01	11:26:48 PM	35.5	48.8	223.8	0.15	26.4
910	2023/08/01	11:26:36 PM	35.4	49.1	223.8	0.15	26.7
911	2023/08/01	11:26:23 PM	35.3	49.2	223.7	0.15	27.1
912	2023/08/01	11:26:10 PM	35.3	49.6	223.5	0.15	27.8
913	2023/08/01	11:25:56 PM	35.2	49.6	223.3	0.15	28.3
914	2023/08/01	11:25:44 PM	35.1	49.4	223.1	0.16	29.2
915	2023/08/01	11:25:27 PM	35.3	48.8	222.9	0.16	30.8
916	2023/08/01	11:25:11 PM	35.6	47.5	230.5	0.05	9.4
917	2023/08/01	11:24:59 PM	36.1	46.5	230.5	0.05	9.3
918	2023/08/01	11:24:43 PM	36.6	45.8	230.6	0.05	9.3
919	2023/08/01	11:24:30 PM	37	45.4	230.8	0.05	9.3
920	2023/08/01	11:24:15 PM	37.1	45.5	231	0.05	9.3

Hasil Pengiriman Data ke Google Spreadsheet

Lampiran 3 *Datasheet* Sensor DHT22

Model	DHT22
Power supply	3.3-6V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity 0-100%RH; temperature -40~80Celsius
Accuracy	humidity +-2%RH(Max +-5%RH); temperature <+-0.5Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity +-1%RH; temperature +-0.2Celsius
Humidity hysteresis	+0.3%RH
Long-term Stability	+0.5%RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions	small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Datasheet Sensor PZEM-004T

Function	Measuring range		Starting measure current/power		Resolution	Measure-ment accuracy	Display format
	10A	100A	10A	100A			
Voltage	80~260V				0.1V	0.5%	
Current	0~10A	0~100A	0.01A	0.02A	0.001A	0.5%	
Active power	0~2.3kW	0~23kW	0.4W		0.1W	0.5%	<1000W, it display one decimal, such as: 999.9W; ≥1000W, it display only integer, such as: 1000W
Power factor	0.00~1.00				0.01	1%	
Frequency	45Hz~65Hz				0.1Hz	0.5%	
Active energy (Reset energy: use software to reset)	0~9999.99kWh				1Wh	0.5%	<110kWh, the display unit is Wh(1kWh=1000Wh), such as: 9999Wh; ≥10kWh, the display unit is kWh, such as: 9999.99kWh
Over power alarm	Active power threshold can be set, when the measured active power exceeds the threshold, it can alarm						
Communication interface	RS485 interface						
size	Length * width * height=73.7*30*14.3mm (Bare pager)						
Power Supply	The power supply of single-phase power-frequency network supplies power to the main circuit through resistance-capacitance step-down, TTL output communication interface and Main circuit optocoupler isolation, for passive output, communication needs to provide external 5V power supply						
working temperature	-20°C~+60°C						

**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 menggunakan 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

Lampiran 5 Datasheet Driver D4184



AOD4184/AOI4184

40V N-Channel MOSFET


General Description

The AOD4184/AOI4184 used advanced trench technology and design to provide excellent $R_{\theta(jc)}$ with low gate charge. With the excellent thermal resistance of the DPAK package, those devices are well suited for high current load applications.

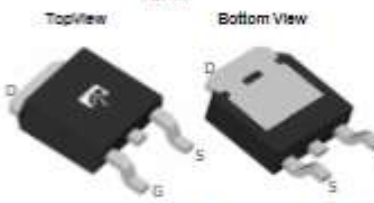
Product Summary

V_{DS}	40V
I_D (at $V_{GS}=10V$)	50A
$R_{\theta(jc)}$ (at $V_{GS}=10V$)	< 8m Ω
$R_{\theta(jc)}$ (at $V_{GS}=4.5V$)	< 11m Ω

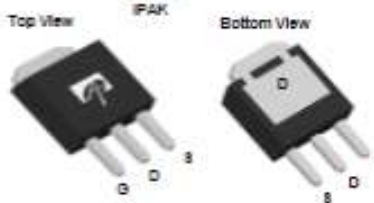
100% UIS Tested
100% R_{θ} Tested

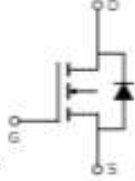


TO252
DPAK



TO-251A
IPAK





Absolute Maximum Ratings $T_A=25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

Parameter	Symbol	Maximum	Units
Drain-Source Voltage	V_{DS}	40	V
Gate-Source Voltage	V_{GS}	± 20	V
Continuous Drain Current	I_D	$T_C=25^\circ\text{C}$	50
		$T_C=100^\circ\text{C}$	40
Pulsed Drain Current [*]	I_{DM}	120	A
Continuous Drain Current	$I_{D(sat)}$	$T_A=25^\circ\text{C}$	6.5
		$T_A=70^\circ\text{C}$	5
Avalanche Current [*]	I_{AS}, I_{CS}	35	A
Avalanche energy $L=0.1\text{mH}$ [*]	E_{AS}, E_{CS}	61	mJ
Power Dissipation [*]	P_D	$T_C=25^\circ\text{C}$	50
		$T_C=100^\circ\text{C}$	25
Power Dissipation [*]	$P_{D(sat)}$	$T_A=25^\circ\text{C}$	2.3
		$T_A=70^\circ\text{C}$	1.5
Junction and Storage Temperature Range	T_J, T_{STG}	-55 to 175	$^\circ\text{C}$

Thermal Characteristics

Parameter	Symbol	Typ	Max	Units
Maximum Junction-to-Ambient ¹	$R_{\theta(ja)}$	18	22	$^\circ\text{C/W}$
Maximum Junction-to-Ambient ^{2,3}		44	55	$^\circ\text{C/W}$
Maximum Junction-to-Case	$R_{\theta(jc)}$	2.4	3	$^\circ\text{C/W}$

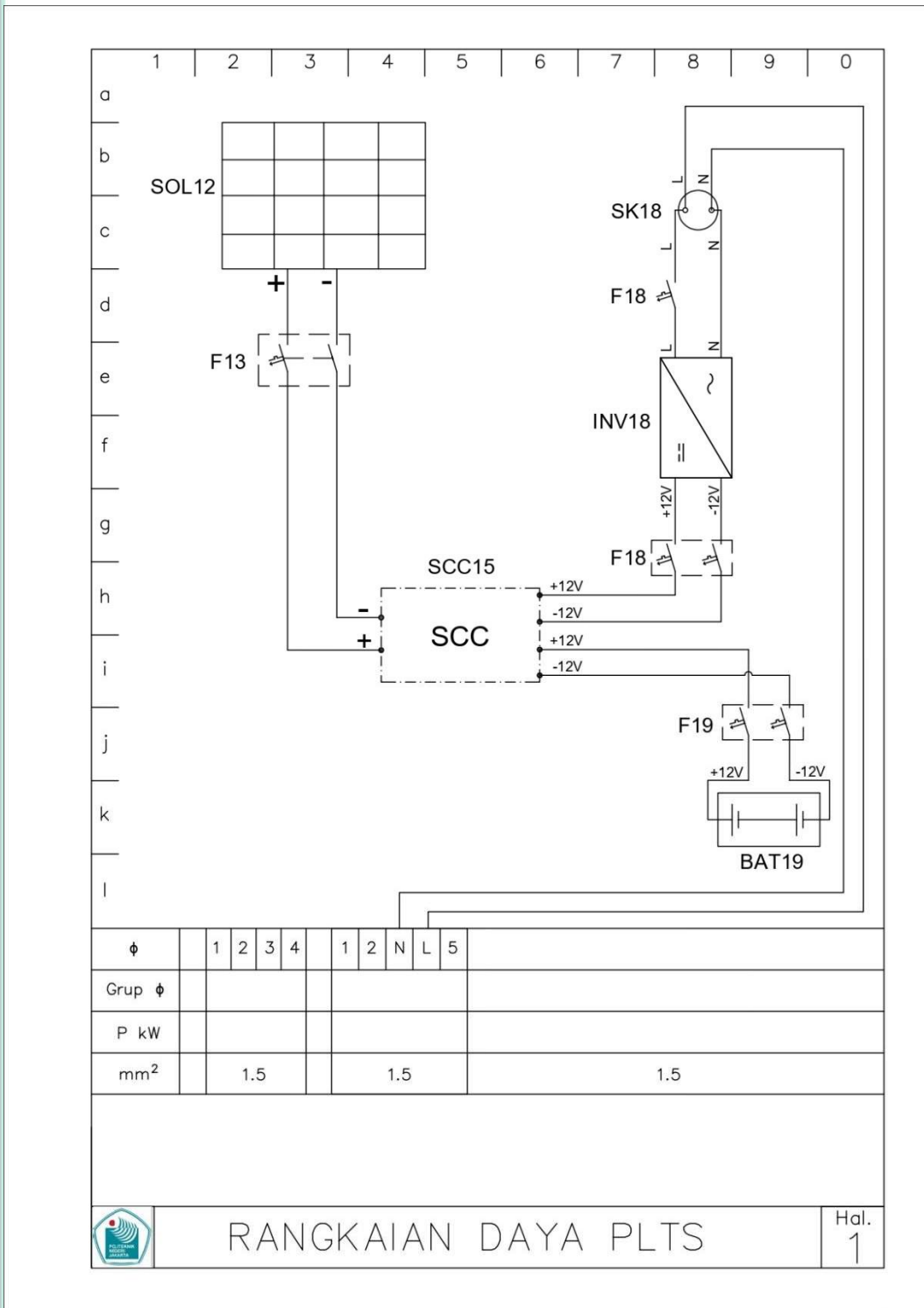


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 *Wiring Diagram PLTS dan Kontrol Monitoring*

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

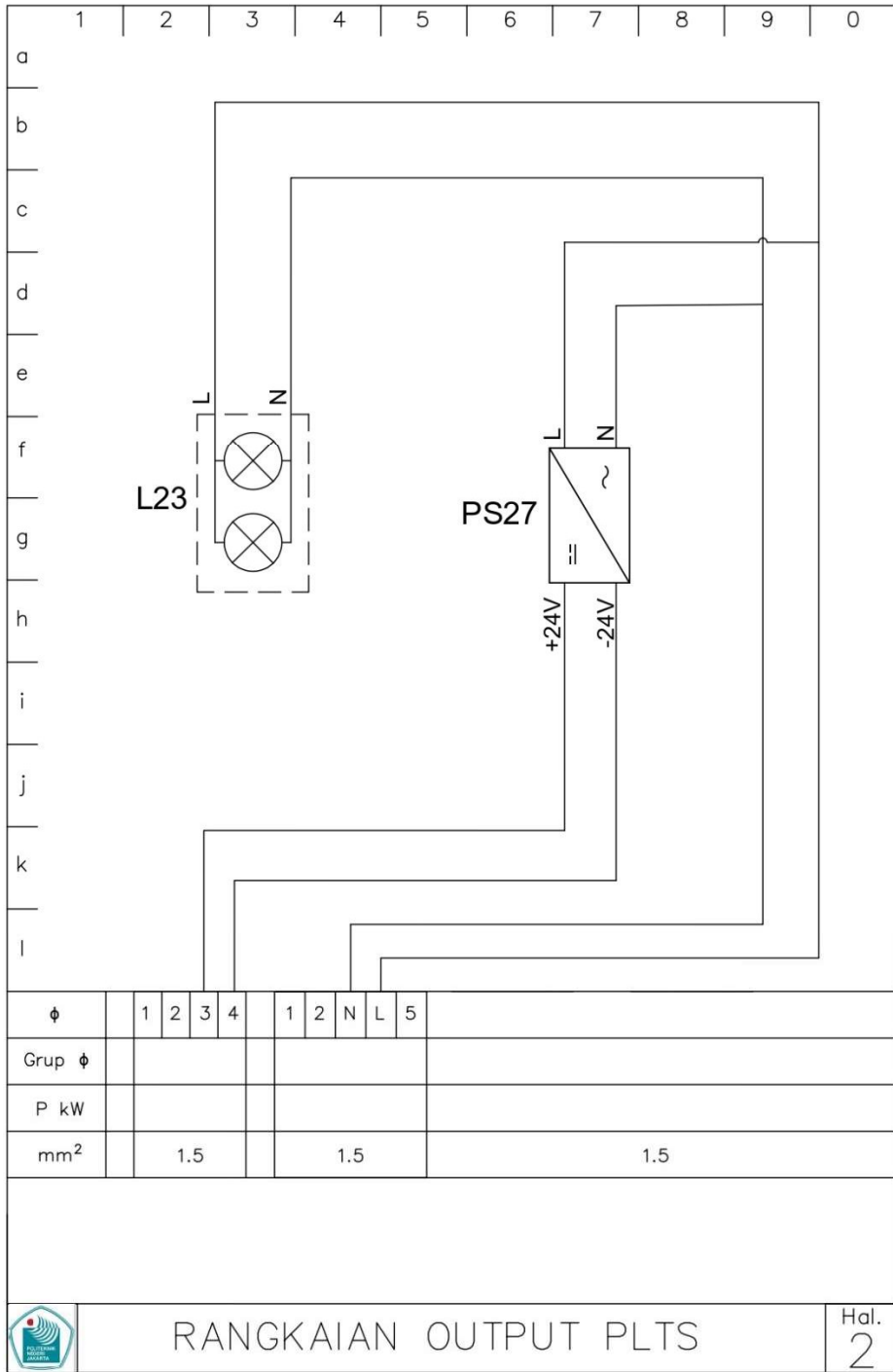




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



RANGKAIAN OUTPUT PLTS

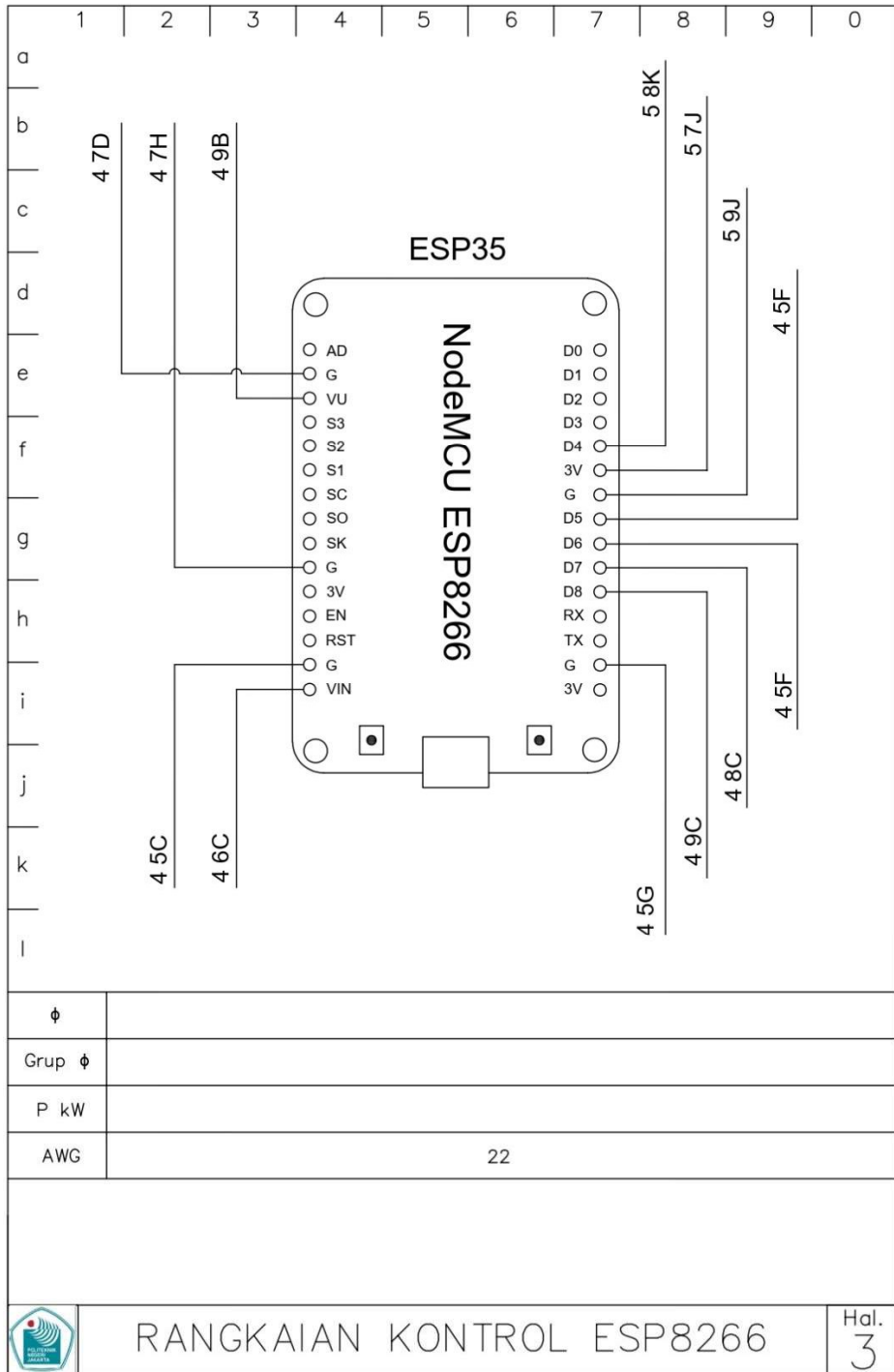
Hal.
2



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

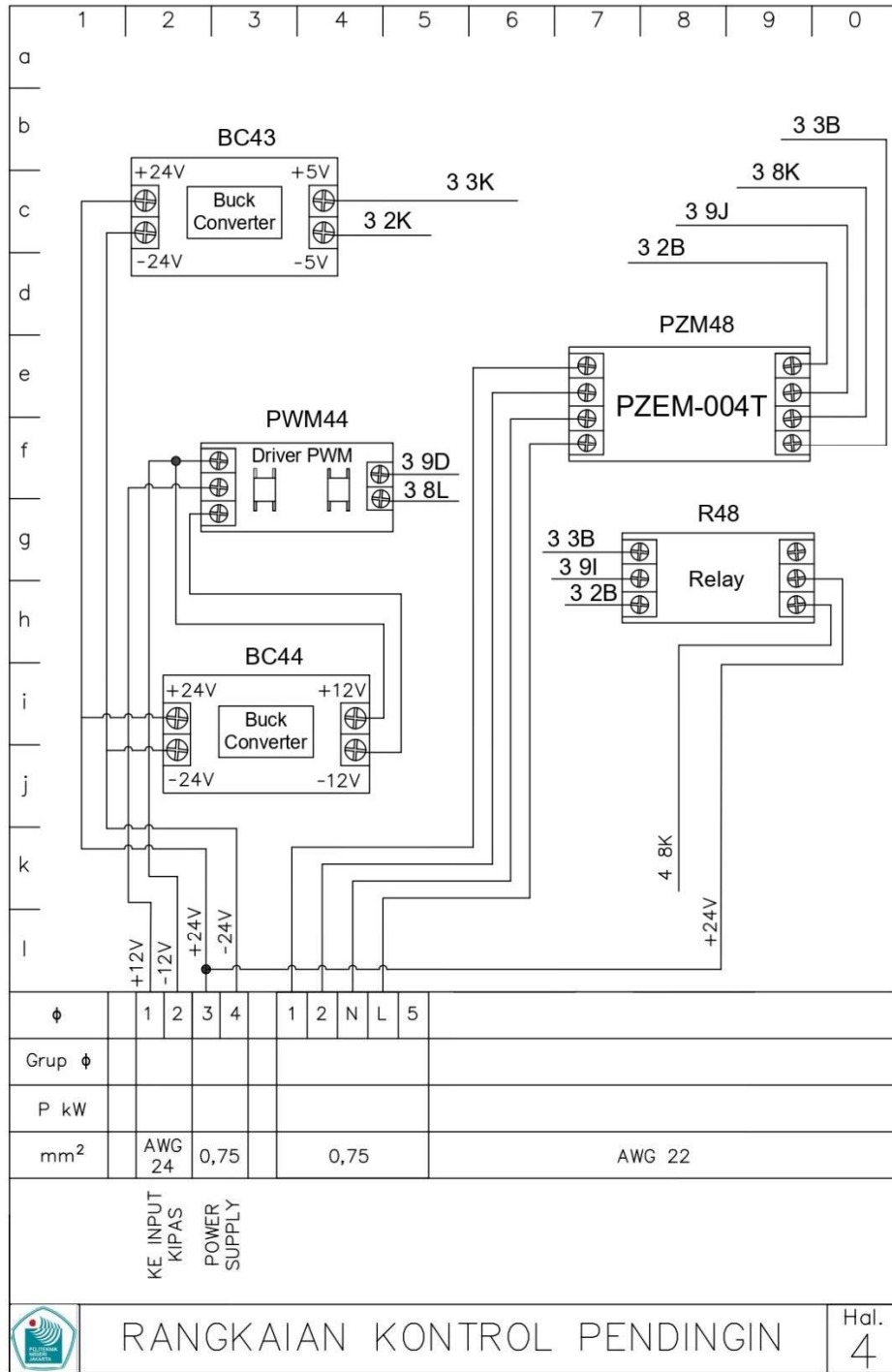




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



RANGKAIAN KONTROL PENDINGIN

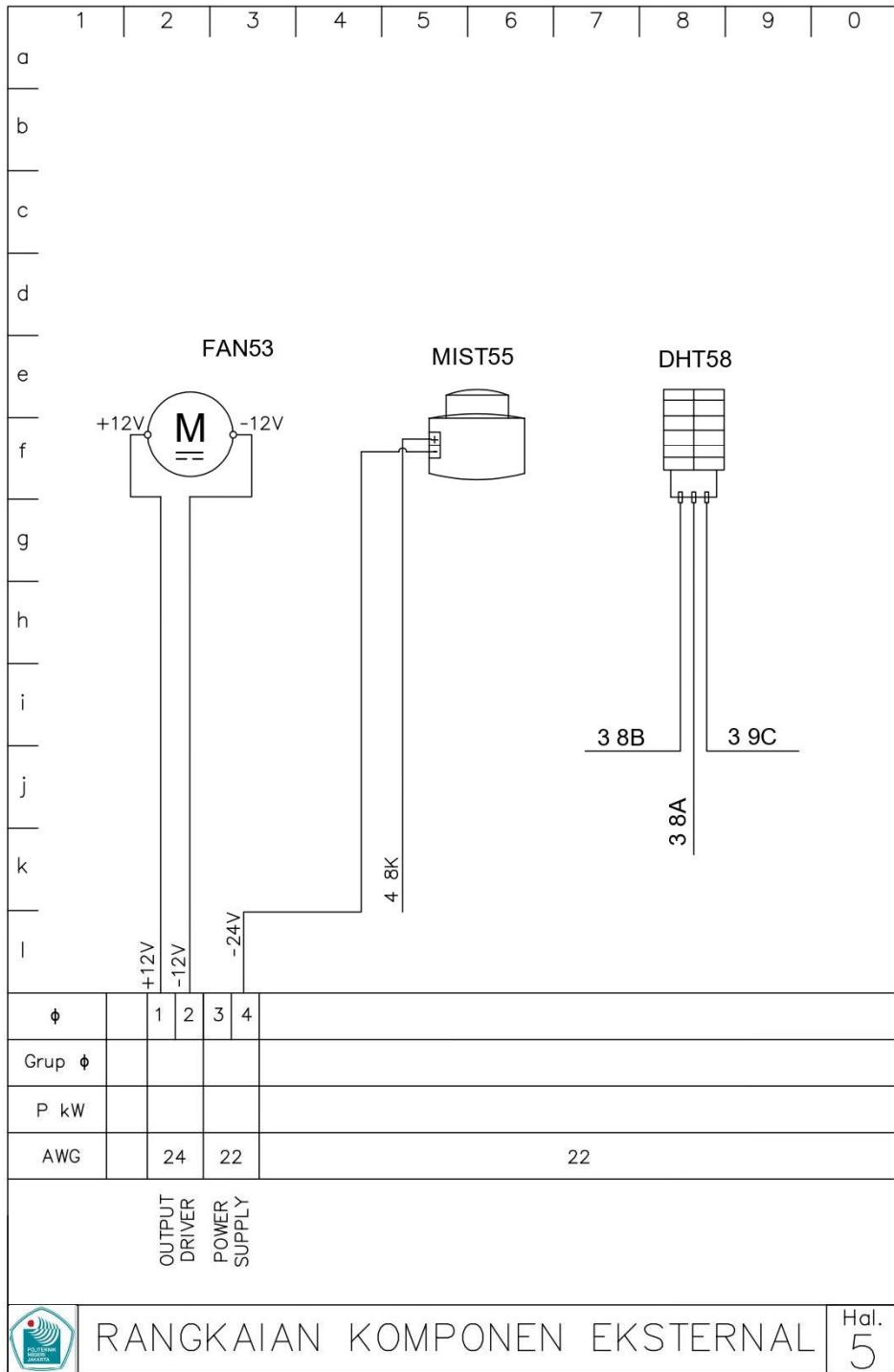
Hal. 4



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

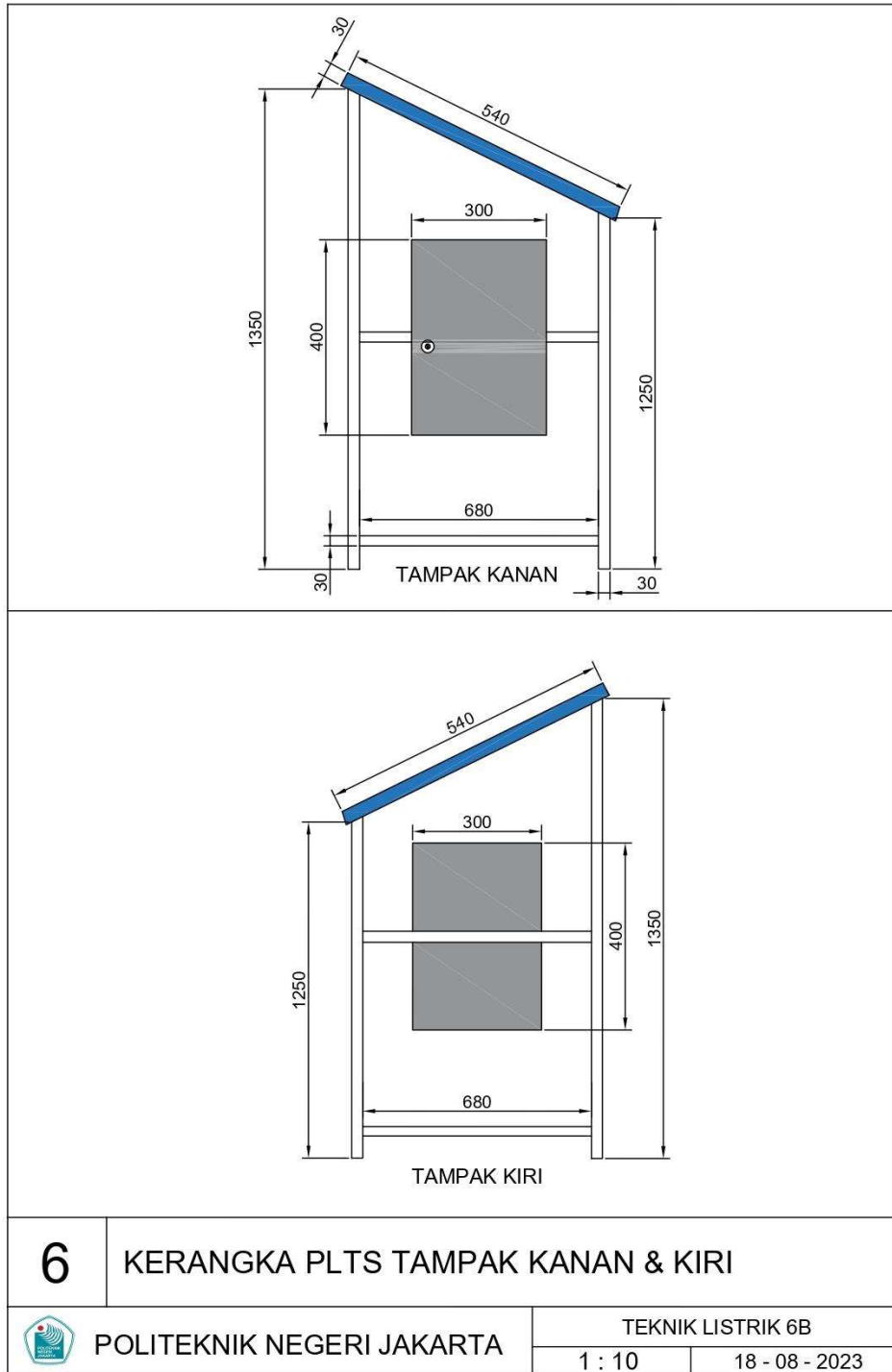




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

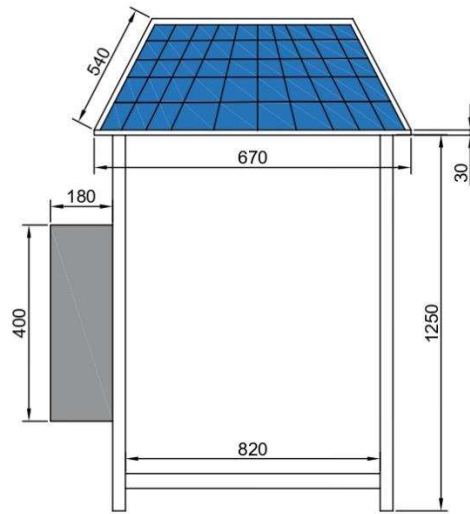




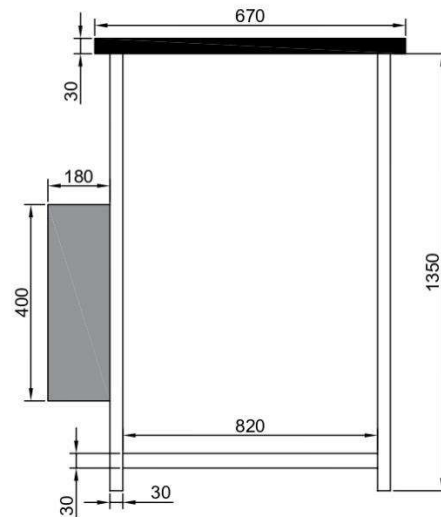
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



TAMPAK DEPAN



TAMPAK BELAKANG

7

KERANGKA PLTS TAMPAK DEPAN & BELAKANG



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TEKNIK LISTRIK 6B

1 : 10

18 - 08 - 2023

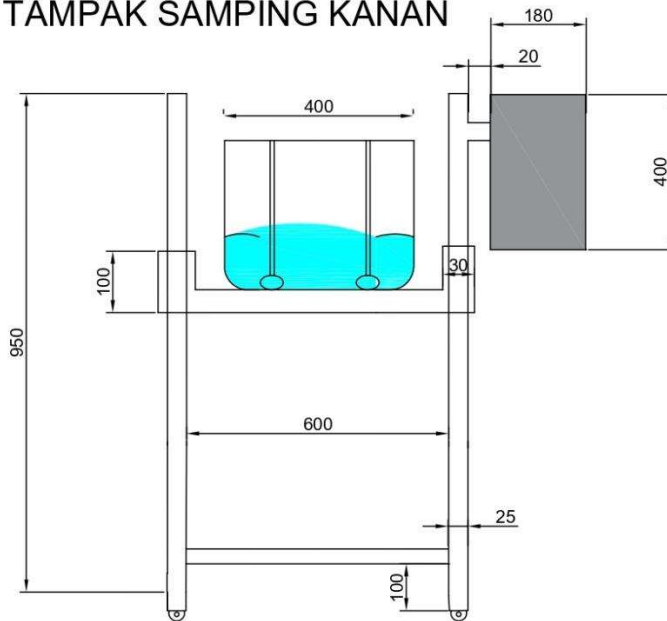


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

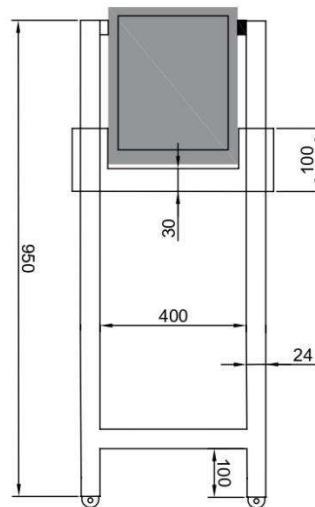
Hak Cipta :

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

TAMPAK SAMPING KANAN



TAMPAK DEPAN



8

KERANGKA PENDINGIN TAMPAK KANAN & DEPAN



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TEKNIK LISTRIK 6B

1:10

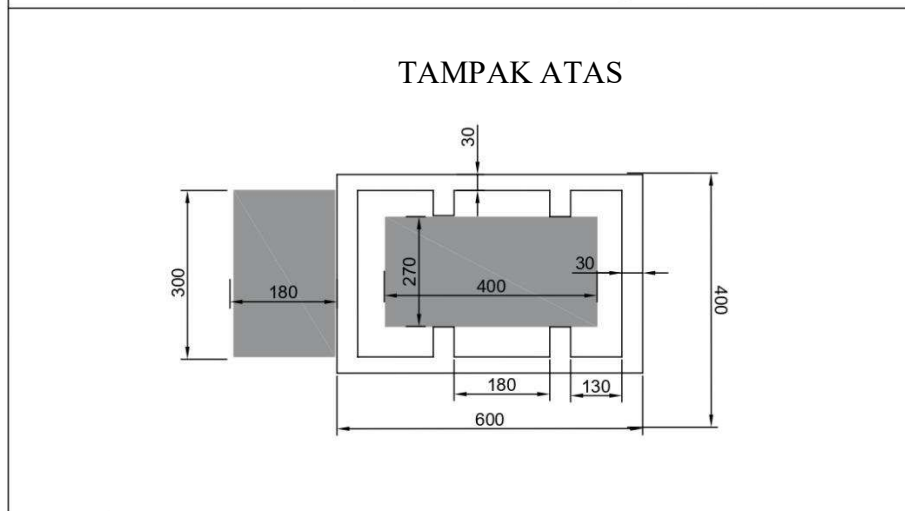
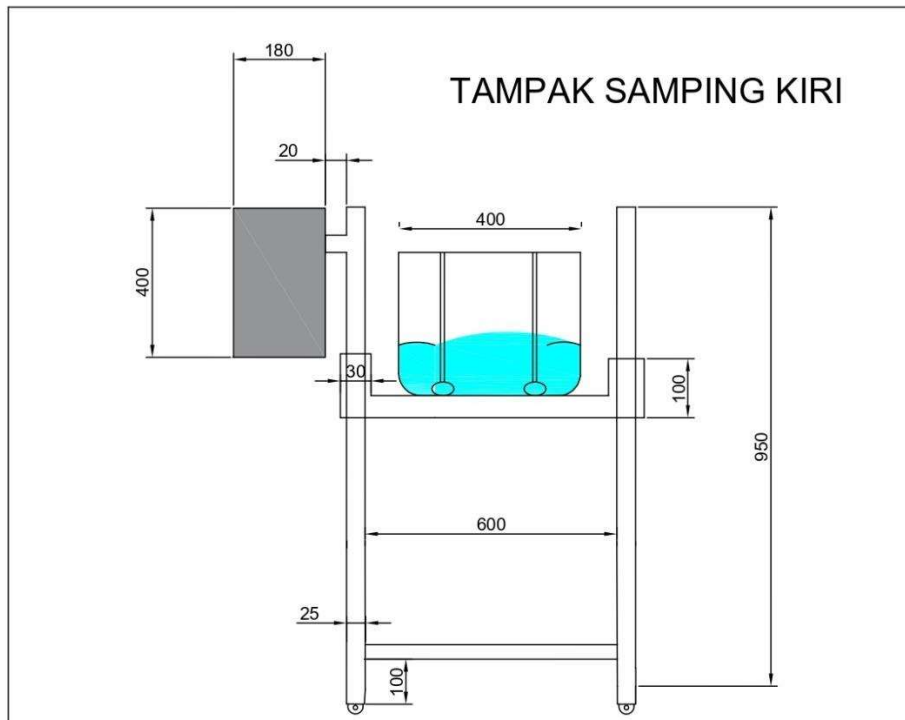
19 - 08 - 2023



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



9

KERANGKA PENDINGIN TAMPAK KIRI & ATAS



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TEKNIK LISTRIK 6B

1:10

19 - 08 - 2023