



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



ANALISIS KINERJA ALAT PENDINGIN PANEL SURYA MENGUNAKAN UAP AIR

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Taufiq Syarma Hidayat
2003311089**

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



**ANALISIS KINERJA ALAT PENDINGIN PANEL SURYA
MENGUNAKAN UAP AIR**

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Taufiq Syarma Hidayat
2003311089**

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

2023



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Taufiq Syarma Hidayat

NIM : 2003311089

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Taufiq Syarma Hidayat
NIM : 2003311089
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Alat Pendingin Panel Surya Menggunakan Uap Air

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 14 Agustus 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

Depok, Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

NIP. 197011142008122001



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik Negeri Jakarta. Adapun Tugas Akhir penulis berjudul “**Analisis Kinerja Alat Pendingin Panel Surya Menggunakan Uap Air**”.

Penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak dalam proses penyusunan laporan ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari pihak-pihak di bawah, penyusunan Tugas Akhir ini terasa sangatlah sulit bagi penulis. 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 membimbing penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
2. Bapak Toha Zen selaku dosen Program Studi Teknik Listrik yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis dalam pembuatan alat.
3. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan, baik material maupun emosional yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
4. Rekan satu tim, teman-teman, dan banyak pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dalam penulisan laporan ini, maka dari itu kritik serta saran penulis harapkan dari pembaca. Selain itu, Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi pembaca sebagai referensi dan pengembangan ilmu dalam pembuatan laporan dengan judul yang berkaitan.

Depok, Maret 2023

Taufiq Syarma Hidayat

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

Penggunaan sumber energi terbarukan, khususnya energi matahari, telah berkembang pesat di era modern ini. Panel surya merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk mengubah intensitas panas matahari menjadi energi listrik. Namun, efektivitas kerja panel surya cenderung menurun pada suhu tinggi sehingga dapat mengurangi kinerja dan kemampuan panel surya dalam menghasilkan daya listrik. Oleh karena itu, dilakukan rancang bangun sebuah alat pendingin menggunakan uap air untuk menurunkan suhu panel surya. Pengujian alat pendingin dilakukan dalam berbagai kondisi, termasuk saat panel surya beroperasi dengan beban dan tanpa beban, serta dengan dan tanpa penggunaan pendingin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu berbeban tanpa pendingin cenderung lebih tinggi dibanding dengan suhu pengujian dengan pendingin yaitu 47,01 °C tanpa pendingin dan 42,55 dengan pendingin yang hanya berbeda 0,58 V. Sedangkan, hasil pengujian intensitas cahaya matahari terhadap tegangan yang dihasilkan panel surya tidak mengalami kenaikan berdasarkan intensitas cahaya matahari. Lalu, hasil akhir pengujian berbeban tanpa pendingin menghasilkan daya *output* terbesar yaitu 45,54 W dan 49,06 W dengan pendingin. Dengan demikian, didapati bahwa panel surya dengan pendingin menghasilkan daya *output* lebih besar dibanding panel surya tanpa pendingin. Panel surya yang menggunakan pendinginan cenderung memiliki suhu dan tegangan yang lebih tinggi, karena suhu yang rendah meningkatkan konduktivitas listrik. Penggunaan pendinginan pada panel surya menjadi salah satu solusi untuk mengetahui daya *output*, serta meningkatkan karakteristik suhu dan tegangan pada sel surya. Penggunaan pendinginan ini menjadi krusial, terutama saat panel surya beroperasi dalam kondisi suhu yang tinggi, seperti di wilayah Indonesia.

Kata Kunci: alat pendingin; daya output; intensitas panas matahari; panel surya; pengaruh suhu; uap air, tegangan

Hak Cipta :

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



ABSTRACT

The use of renewable energy sources, particularly solar energy, has rapidly developed in the modern era. Solar panels are one of the technologies used to convert the intensity of sunlight into electrical energy. However, the efficiency of solar panels tends to decrease at high temperatures, which can reduce their performance and power generation capabilities. Therefore, the design and construction of a cooling device using water vapor carried out to lower the temperature of the solar panels. Testing of the cooling device conducted under various conditions, including when the solar panels were operating with and without a load, and with and without the use of the cooling system. The test results showed that the temperature with a load without cooling tended to be higher than the temperature during testing with the cooling system, specifically 47.01°C without cooling and 42.55°C with cooling, which is only a 0.58°C difference. However, the test results for sunlight intensity on the voltage generated by the solar panels did not show any increase based on sunlight intensity. Furthermore, the final test results under load without cooling produced the highest power output of 45.54 watts, while with cooling, it was 49.06 watts. Therefore, it was found that solar panels with cooling produce a higher power output than solar panels without cooling. Solar panels using cooling tend to have higher temperature and voltage because low temperature increases electrical conductivity. The use of cooling in solar panels becomes crucial, especially when they operate in high-temperature conditions, such as in Indonesia.

Keywords: *cooler; output power; solar heat intensity; solar panels; temperature influence; water vapor, voltage*

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	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 PLTS <i>Off-Grid</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 PLTS <i>On-Grid</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Sistem Pendingin Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.3 Komponen Kontrol Pendingin Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Arus Hubungan Singkat (Short Circuit Current, I_{sc}). not defined.	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Rangkaian Tegangan Rangkaian Terbuka (Open Circuit Voltage, V_{oc})	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Parameter Pada Kurva Arus (I) dan Tegangan (V)....	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 <i>Fill Factor (FF)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.6 Baterai	Error! Bookmark not defined.
2.3.7 Inverter	Error! Bookmark not defined.
2.3.8 NodeMCU ESP8266 Lolin	Error! Bookmark not defined.
2.3.9 Relay DC.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.10 <i>Mist Maker Humidifier</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.11 Kipas DC	Error! Bookmark not defined.
2.3.12 Sensor PZEM-004T	Error! Bookmark not defined.
2.3.13 Sensor DHT22.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.14 Driver Mosfet D4184	Error! Bookmark not defined.
2.3.15 Pulse Width Modulation (PWM)	Error! Bookmark not defined.
2.3.16 <i>Step Down Buck Converter</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Rancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Deskripsi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Cara Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.

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

3.1.3 Spesifikasi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 Diagram Blok	Error! Bookmark not defined.
3.2 Realisasi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Suhu Terhadap Tegangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
4.2 Intensitas Matahari Terhadap Tegangan	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
4.3 Suhu Dan Tegangan Terhadap Daya <i>Output</i> Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
4.3.1 Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3 1 Daftar Spesifikasi Alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 1 Data Hasil Suhu Terhadap Tegangan Berbeban Tanpa Pendingin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 2 Data Hasil Suhu Terhadap Tegangan Berbeban Dengan Pendingin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 3 Data Hasil Intensitas Terhadap Tegangan Berbeban Tanpa Pendingin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 4 Data Hasil Intensitas Terhadap Tegangan Berbeban Dengan Pendingin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 5 Data Hasil Suhu Dan Tegangan Terhadap Daya Output Tanpa Pendingin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 6 Data Hasil Suhu Dan Tegangan Terhadap Daya Output Dengan Pendingin	Error! Bookmark not defined.



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 Prinsip kerja PLTS	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 2 Sistem DC-Coupling	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 3 Sistem AC-Coupling	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 4 Blok Diagram PLTS On-Grid	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 5 Panel Monocrystalline	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 6 Panel Polycrystalline	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 7 Panel Surya Thin Film	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 8 Kurva Karakteristik I - V	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 9 Jenis-Jenis Baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 10 Starting Battery	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 11 Deep Cycle Battery	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 12 Flooded Lead Acid Battery (Aki Basah).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 13 Valve-Regulated Lead Acid	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 14 Inverter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 15 NodeMCU ESP8266 Lolin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 16 I/O NodeMCU ESP8266 Lolin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 17 Relay DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 18 Mist Maker Humidifier	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 19 Mist Maker Humidifier	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 20 Kipas DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 21 Sensor PZEM-004T.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 22 Wiring Sensor PZEM-004T	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 23 Sensor DHT22	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 24 Driver Mosfet D4184	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 25 Pulse Width Modulation (PWM)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 26 Rangkaian Buck Converter DC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3 1 Flowchart Cara Kerja Alat Pendingin Panel Surya.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3 2 Diagram Blok PLTS.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3 3 Diagram Blok Sistem Kontrol Pendingin Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4 1 Grafik Perbandingan Berbeban Tanpa Pendingin dan Berbeban Dengan Pendingin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4 2 Grafik Perbandingan Tegangan Berbeban Tanpa Pendingin Dan Berbeban Dengan Pendingin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4 3 Grafik Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan berbeban Tanpa Pendingin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4 4 Grafik Tegangan Berbeban Tanpa Pendingin Dan Berbeban Dengan Pendingin	Error! Bookmark not defined.

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

Gambar 4 5 Grafik Perbandingan Modul Surya Tegangan Tanpa Pendingin Dan Dengan Pendingin Terhadap Daya Output**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4 6 Grafik Perbandingan Suhu Berbeban Tanpa Pendingin dan Berbeban Dengan Pendingin**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4 7 Grafik Perbandingan Daya Output Berbeban Tanpa Pendingin Dan Dengan Pendingin**Error! Bookmark not defined.**



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

DAFTAR RUMUS

Rumus (2. 1) Fill Factor.....	Error! Bookmark not defined.
Rumus (2. 2) Daya <i>Output</i>	Error! Bookmark not defined.
Rumus (2. 3) Daya <i>Input</i>	Error! Bookmark not defined.





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pekerjaan dan Gambar Rangkaian 53



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern ini, penggunaan energi baru terbarukan sudah mulai meningkat. Salah satunya adalah energi matahari. Energi ini merupakan 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.

Panel surya (*photovoltaic*) merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. *Output* panel surya dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor suhu. Panel surya memiliki efektifitas kerja yang baik pada suhu 25°C , data ini tergantung dari spesifikasi yang tercantum pada panel surya. Akan tetapi, suhu rata-rata di Indonesia secara khusus Kota Depok, Jawa Barat berkisar antara $24^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$. Pengambilan sampel suhu rata - rata di Kota Depok dikarenakan pengujian dilakukan di bengkel listrik kampus Politeknik Negeri Jakarta Kota Depok. Apabila suhu permukaan panel surya terlalu panas, maka dapat menurunkan kinerja dan kemampuannya dalam menghasilkan daya listrik. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan daya *output* panel surya maka penulis membuat sebuah alat pendingin untuk menurunkan suhu dari panel surya sehingga daya listrik yang dihasilkan dapat optimal.

Alat yang dibuat penulis menggunakan uap air sebagai media pendinginnya. Uap air tersebut didorong ke bawah panel surya dengan menggunakan bantuan kipas. Uap air digunakan sebagai media pendingin dikarenakan berdasarkan penelitian sebelumnya dengan media pendingin berupa air meninggalkan bercak air pada bagian atas permukaan panel surya, yang dimana hal tersebut dapat menurunkan kinerja panel surya dalam menghasilkan energi listrik. Penulis mengambil judul “ANALISIS KINERJA ALAT PENDINGIN PANEL SURYA MENGGUNAKAN UAP AIR” untuk menguji performa alat pendingin menggunakan uap air. Pengujian dilakukan dalam keadaan berbeban, tanpa beban, dengan pendingin dan tanpa pendingin.



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

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik suhu terhadap tegangan pada sel surya?
2. Bagaimana karakteristik intensitas cahaya terhadap tegangan?
3. Bagaimana karakteristik suhu dan tegangan terhadap daya *output*?

1.3 Tujuan

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

1. Dapat mengetahui pengaruh suhu terhadap tegangan.
2. Dapat mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap tegangan.
3. Dapat mengetahui pengaruh suhu dan tegangan terhadap daya *output*.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

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

BAB V PENUTUP

2.1 Kesimpulan

1. Suhu berdasarkan gambar grafik 4.1 berbeban tanpa pendingin cenderung lebih tinggi dibanding dengan suhu pengujian dengan pendingin. Suhu rata-rata pada pengujian tanpa pendingin yaitu 47,01 °C, sedangkan suhu rata-rata pada pengujian dengan pendingin yaitu 42,55. Dengan menggunakan pendingin, suhu rata-rata permukaan panel surya dapat diturunkan hingga 4,46 derajat. Tegangan berdasarkan gambar grafik 4. 2 terlihat tegangan berbeban tanpa pendingin mendapatkan hasil dengan tegangan rata-rata 13,58 V. Kemudian, terlihat tegangan berbeban dengan pendingin mendapatkan hasil dengan tegangan rata-rata 14,16 V. Dalam menggunakan pendingin dapat menurunkan temperatur berbeban rata-rata sebesar 4,89 °C. Namun, penggunaan pendingin tidak berpengaruh signifikan terhadap tegangan berbeban, yang hanya berbeda 0,58 V. Dengan demikian, pendingin dapat meningkatkan kinerja panel surya dengan mengurangi panas berlebih.
2. Berdasarkan Dari hasil pengujian berbeban tanpa pendingin menunjukkan bahwa intensitas cahaya paling tinggi didapatkan pada pukul 12.00 WIB intensitas cahaya menunjukkan 91.200 Lux dengan tegangan sebesar 13,9 V. Sedangkan hasil pengujian berbeban dengan pendingin menunjukkan bahwa intensitas cahaya paling tinggi didapatkan pada pukul 13.00 WIB intensitas cahaya menunjukkan 91.200 Lux dengan tegangan sebesar 14,9 V. Dari hasil pengujian intensitas cahaya matahari terhadap tengangan yang dihasilkan panel surya tidak serta merta mengalami kenaikan berdasarkan intensitas cahaya matahari.
3. Berdasarkan dari hasil pengujian pada gambar grafik 4.5, 4.6, dan 4.7 dapat disimpulkan bahwa suhu dan tegangan berpengaruh terhadap daya *output* panel surya. Pengujian berbeban tanpa pendingin menghasilkan daya *output* terbesar yaitu 45,54 W. Sedangkan pada pengujian berbeban dengan pendingin didapatkan daya *output* terbesar 49,06 W. Dengan demikian

didapati bahwa panel surya dengan pendingin menghasilkan daya *output* lebih besar dibanding panel surya tanpa pendingin.

2.2 Saran

1. Menambah dimensi luas penampang pendingin agar proses penyebaran panas ke permukaan panel surya lebih merata
2. Selain menggunakan pendingin sebaiknya panel surya di tambahkan *reflektor* agar daya keluaran dari panel surya lebih maksimal



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

- Daging, I., Alirejo, M., Antara, I., Dwiyatmo, E., & Wahyu, T. (2019). RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER LISTRIK UNTUK KAPAL PERIKANAN SKAL A KECIL DI KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 2 (1), 33-40.
- 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*.
- Fina Supegina, E. J. (2017). RANCANG BANGUN IOT TEMPERATURE CONTROLLER UNTUK ENCLOSURE BTS BERBASIS MICROCONTROLLER WEMOS DAN ANDROID.
- Fthenakis, V., & Lynn, P. A. (2018). *Electricity from Sunlight Photovoltaic-Systems Integration and Sustainability*. In *Electricity from Sunlight*. (Vol. 2). Diambil kembali dari <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118963791.ch2>
- Hakim, M. (2017, Januari). PERANCANGAN ROOFTOP OFF GRID SOLAR PANEL PADA RUMAH TINGGAL SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER ENERGI LISTRIK. *Jurnal Dinamika DotCom, ISSN 2086-2652*, 8 No. 1.
- Haldianto, N. A. (2023). Analisis Pengaruh Suhu Kerja pada Panel Surya terhadap Daya Keluaran dari Panel. *Vertex Elektro*.
- Hasbi Assiddiq S, M. B. (2019). Analisis Pengaruh Perubahan Temperatur Panel Terhadap Daya dan Efisiensi Keluaran Sel Surya Polycrystalline. *Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*.
- Kurniawan, F. (2022). RANCANG BANGUN KEAMANAN REL KERETA API BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR INFRARED.
- 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*.

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



© 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

Parningotan Sitohang, M. (2019). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERPUSAT OFF-GRID SYSTEM.

Prayogo, R. (2012). Pengaturan PWM (Pulse Width Modulation) dengan PLC.

PT Duo Multi Solusindo. (t.thn.). *Buku Panduan PLTS On Grid*. Jakarta: PT Duo Multi Solusindo.

Putu Pawitra Teguh Dharma Priatam, M. F. (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap. *Jurnal Teknik Elektro*, 51.

Ramadhani, B., Suryani, A., Fadhillah, A., Saichu, P., & Mubarak, M. (2018). *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya : Dos & Don'ts*. Jakarta: Energising Development (EnDev) Indonesia.

Rifaldo Pido, S. H. (2018). Analisa Pengaruh Pendinginan Sel Surya Terhadap Daya Keluaran dan Efisiensi. *Teknologi*, 32.

Salwin Anwar, T. A. (2019). Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T.

Tiyas, P. K. (2020). Pengaruh Efek Suhu terhadap Kinerja Panel Surya. *Jurnal Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya*, 872.

Udju, M. M. (2019). Beban Elektronik Pengujian Regulasi Catu Daya. *Universitas Kristen Satya Wacana*.

Vasilis Fthenakis, P. A. (2018). *Electricity from Sunlight: Photovoltaic-Systems Integration and Sustainability*. Brookhaven: Wiley.

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pekerjaan dan Gambar Rangkaian



Pengukuran Tegangan Pada PLTS, Intensitas dan Suhu Permukaan Panel Surya



Memasang Kabel Pada Aki/Baterai



Mengupload Data Untuk Monitoring melalui Blynk



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



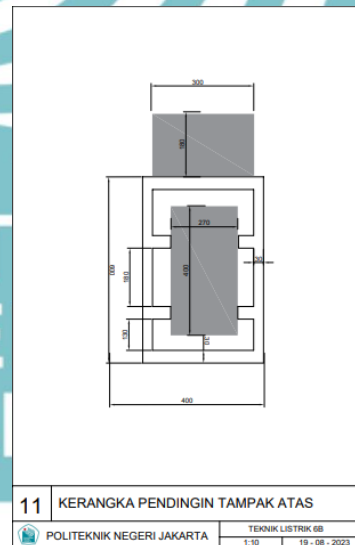
Mengukur Suhu Bagian Bawah Panel Surya



Memeriksa Bagian Terminal



Pengambilan data Pengujian



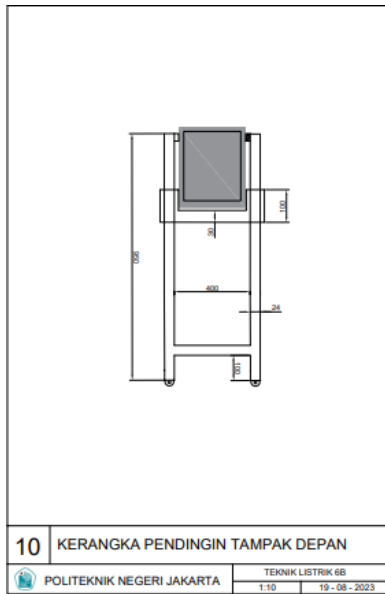
Kerangka Pendingin Tampak Atas



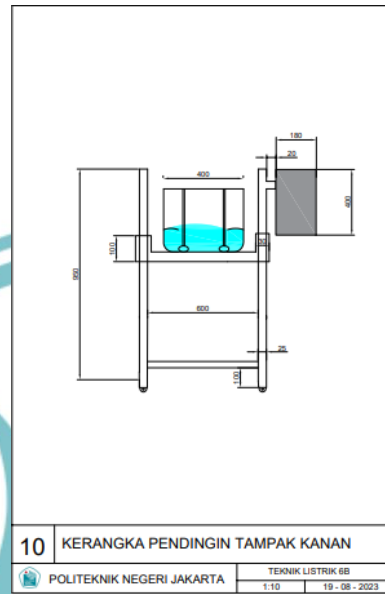
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

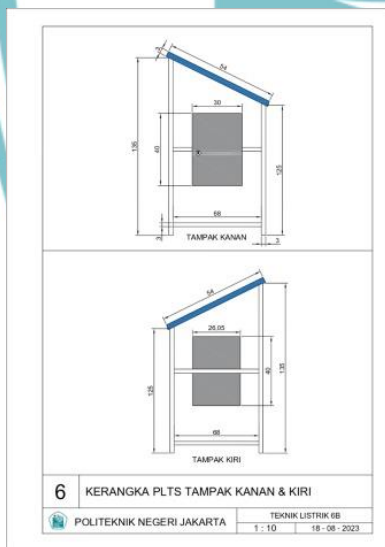
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



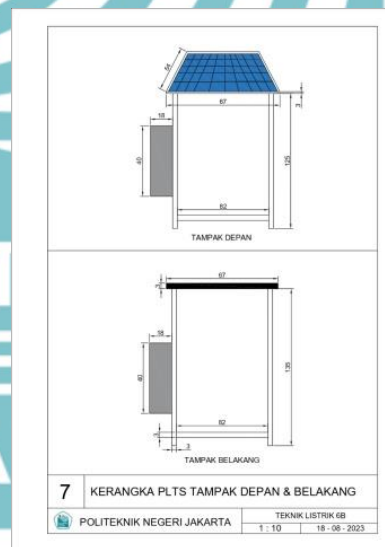
Kerangka Tampak Depan



Kerangka Tampak Kanan



Kerangka PLTS Tampak Kanan & Kiri



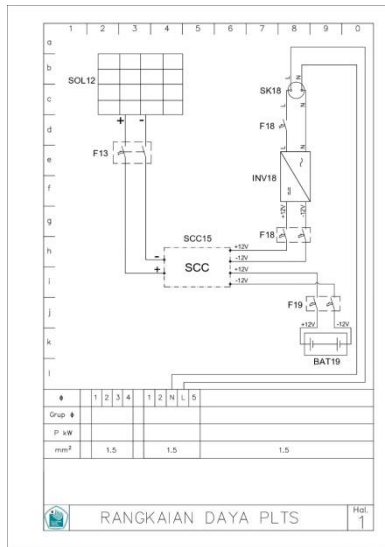
Kerangka PLTS Tampak Depan & Belakan



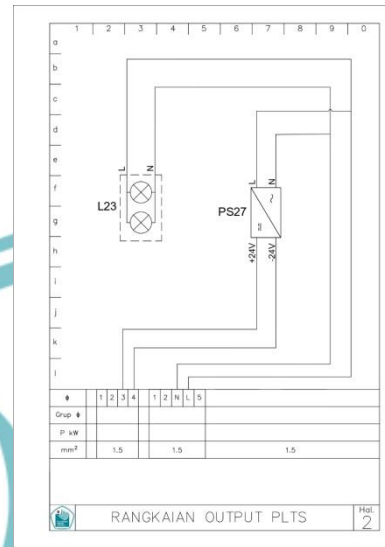
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

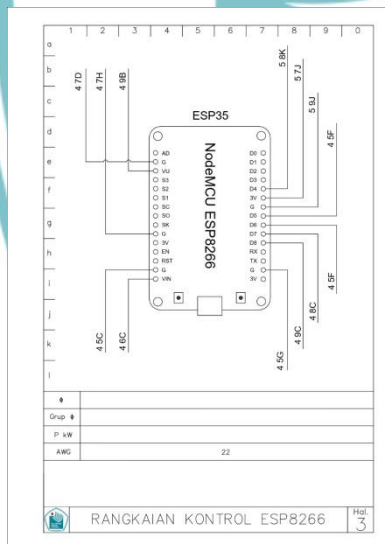
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



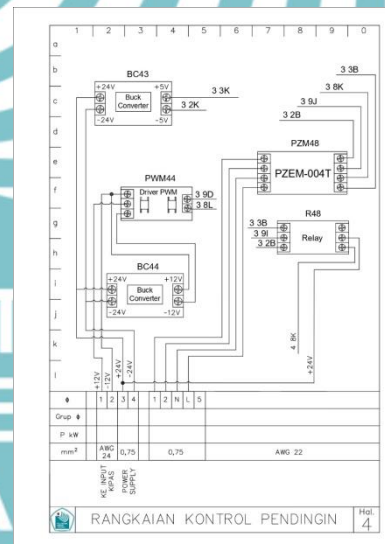
Rangkaian Daya PLTS



Rangkaian Output PLTS



Rangkaian Kontrol ESP8266



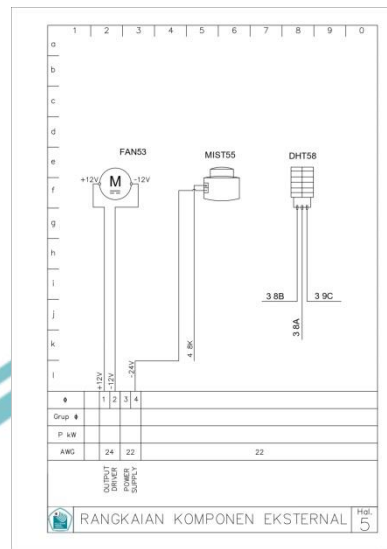
Rangkaian Kontrol Pendingin



© 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



Rangkaian Kontrol Eksternal

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA