



© 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 PROTOTIPE SISTEM  
PENDINGIN UDARA PADA KABIN MOBIL LISTRIK  
SELIS BERKAPASITAS DUA ORANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

**Adjie Agung Pratama NIM. 1902321016**

**Fathurrohman NIM. 1902321029**

**Paskalis Agung N. K NIM. 1902321032**

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

AGUSTUS 2022



# RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENDINGIN UDARA PADA KABIN MOBIL LISTRIK SELIS BERKAPASITAS DUA ORANG

**Subjudul:** Analisa Beban Pendingin Pada Kabin Mobil Selis Dan Kapasitas  
Pendingin Hasil Perancangan

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

**Paskalis Agung Nadisanto Koten**

**NIM. 1902321032**

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

AGUSTUS 2022

**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



**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENDINGIN UDARA PADA**  
**KABIN MOBIL LISTRIK SELIS BERKAPASITAS DUA ORANG**

**Subjudul:** Analisa Beban Pendingin Pada Kabin Mobil Selis Dan Kapasitas  
Pendingin Hasil Perancangan

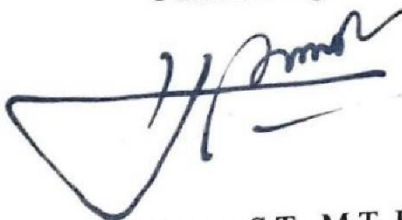
Oleh:

Paskalis Agung Nadisanto Koten  
NIM. 1902321032

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

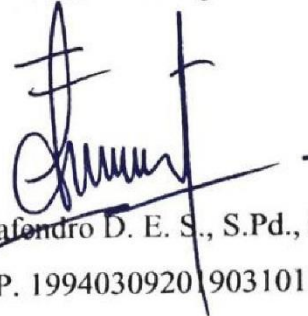
Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1



Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D  
NIP. 198406122012121001

Pembimbing 2



Yuli Mafendro D. E. S., S.Pd., M.T.  
NIP. 199403092019031013

Kepala Program Studi  
Teknik Konversi Energi



Yuli Mafendro D. E. S., S.Pd., M.T.  
NIP. 199403092019031013

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PENDINGIN UDARA PADA  
KABIN MOBIL LISTRIK SELIS BERKAPASITAS DUA ORANG**

**Subjudul:** Analisa Beban Pendingin Pada Kabin Mobil Selis Dan Kapasitas Pendingin Hasil Perancangan

Oleh:

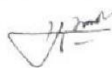


Paskalis Agung Nadisanto Koten

NIM. 1902321032

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Telah Berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 24 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

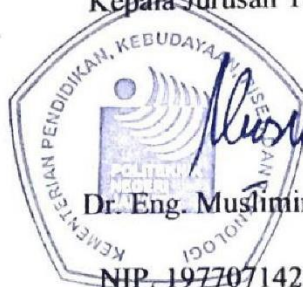
**DEWAN PENGUJI**

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph, D NIP. 198406122012121001	Ketua		26 Agustus 2022
2.	Arifia Eka Yuliana, M.T. NIP. 199107212018032001	Anggota		26 Agustus 2022
3.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T NIP. 196605191990031002	Anggota		26 Agustus 2022

Depok, 24 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Kepala Jurusan Teknik Mesin



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

NIP. 197707142008121005

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Paskalis Agung Nadisanto Koten

NIM : 1902321032

Program Studi : Teknik Konversi Energi

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

Depok, 18 Agustus 2022



Paskalis Agung Nadisanto Koten

NIM. 1902321032



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

## ANALISA BEBAN PENDINGIN PADA KABIN MOBIL SELIS DAN KAPASITAS PENDINGIN HASIL PERANCANGAN

Paskalis Agung N. Koten<sup>1)</sup>, Haolia Rahman<sup>2)</sup>, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>2)</sup>Program Mageister Terapan Teknologi Manufaktur, Paska Sarjana, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: [paskalis.agungnadisantokoten.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:paskalis.agungnadisantokoten.tm19@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Kendaraan sudah menjadi kebutuhan masyarakat urban di kota – kota besar di Indonesia, karena itu kenyamanan berkendara menjadi perhatian khususnya kenyamanan udara kabin. Perkembangan kendaraan listrik berkapasitas dua orang menjadi potensi yang baik untuk mendorong laju peralihan energi terbarukan, namun biasanya pada kendaraan mobil listrik berkapasitas dua orang ini belum terpasang sistem pendingin udara. Tujuan dari studi ini adalah menghitung beban pendinginan puncak pada kabin mobil menggunakan metode Heat Balance Methode. Nilai beban pendinginan dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan spesifikasi kompresor untuk membuat prototipe sistem pendingin. Pengambilan data dilakukan pada pukul 09.30 sampai dengan 15.00 WIB untuk mendapatkan nilai beban pendingin puncak. Selain itu studi ini juga bertujuan untuk mendapatkan nilai kapasitas pendingin dari hasil perancangan prototipe. Lokasi pengambilan data di lakukan pada altitude -6.371.678 dan latitude 106.825.633. Diperoleh hasil beban pendinginan puncak sebesar 864,25watt pada pukul 12.30 WIB. Hasil perancangan menunjukkan evaporator mampu menyerap sampai 776,89 watt pada kondisi suhu udara masuk blower 46,2 °C dan kecepatan udara keluar evaporator 4 m/s.

Kata kunci: AC Mobil, Beban Pendingin, *Heat Balance Methode*, Kendaraan Listrik



## ABSTRACT

*Electric vehicles have become a necessity for urban communities in big cities in Indonesia, therefore driving comfort is a concern, especially cabin air comfort. The development of electric vehicles with a capacity of two people is a good potential to encourage the rate of transition of renewable energy, but usually, electric cars with a capacity of two people do not have an air conditioning system installed. The purpose of this study is to calculate the peak cooling load on the car cabin using the Heat Balance Method. The cooling load value can be used as a reference to determine the compressor specifications for making a cooling system prototype. Data collection was carried out at 09.30 to 15.00 WIB to obtain the peak cooling load value. In addition, this study also aims to obtain the value of the cooling capacity of the prototype design. The location of data collection was carried out at an altitude of -6,371,678 and a latitude of 106.825,633. The peak cooling load was 864.25 watts at 12.30 WIB. The results of the design show that the evaporator is able to absorb up to 776.89 watts at the condition of the air entering the blower at 46.2 oC and the air velocity leaving the evaporator 4 m/s.*

*Keywords: Car AC, Cooling Load, Heat Balance Method, Electric Vehicle*

**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





## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISA BEBAN PENDINGIN PADA KABIN MOBIL SELIS DAN KAPASITAS PENDINGIN HASIL PERANCANGAN**” dengan subjudul “**Analisa Beban Pendingin Pada Kabin Mobil Selis Dan Kapasitas Pendingin Hasil Perancangan**”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, doa, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

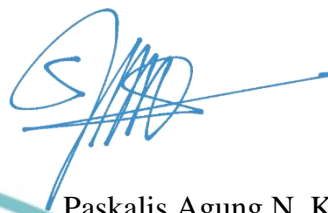
1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D dan Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Budi Santoso, M.T. selaku Ketua Laboratorium Energi yang telah mengizinkan kami menggunakan laboratorium sebagai tempat mengerjakan tugas akhir.
5. Kedua orang tua yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
6. Rekan-rekan Program Studi Teknik Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang energi.

### 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

Depok, 18 Agustus 2022



Paskalis Agung N. K

NIM. 1902321032



© 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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Metode Penulisan .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Air Conditioner ( AC ) .....	5
2.2 Siklus Refrigrasi .....	5
2.3 Komponen – Komponen AC.....	6
2.4 Komponen Pendukung Sistem Pendingin Udara pada Mobil.....	10
2.5 Beban Pendingin.....	13
2.6 Kapasitas Pendingin .....	17

### 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

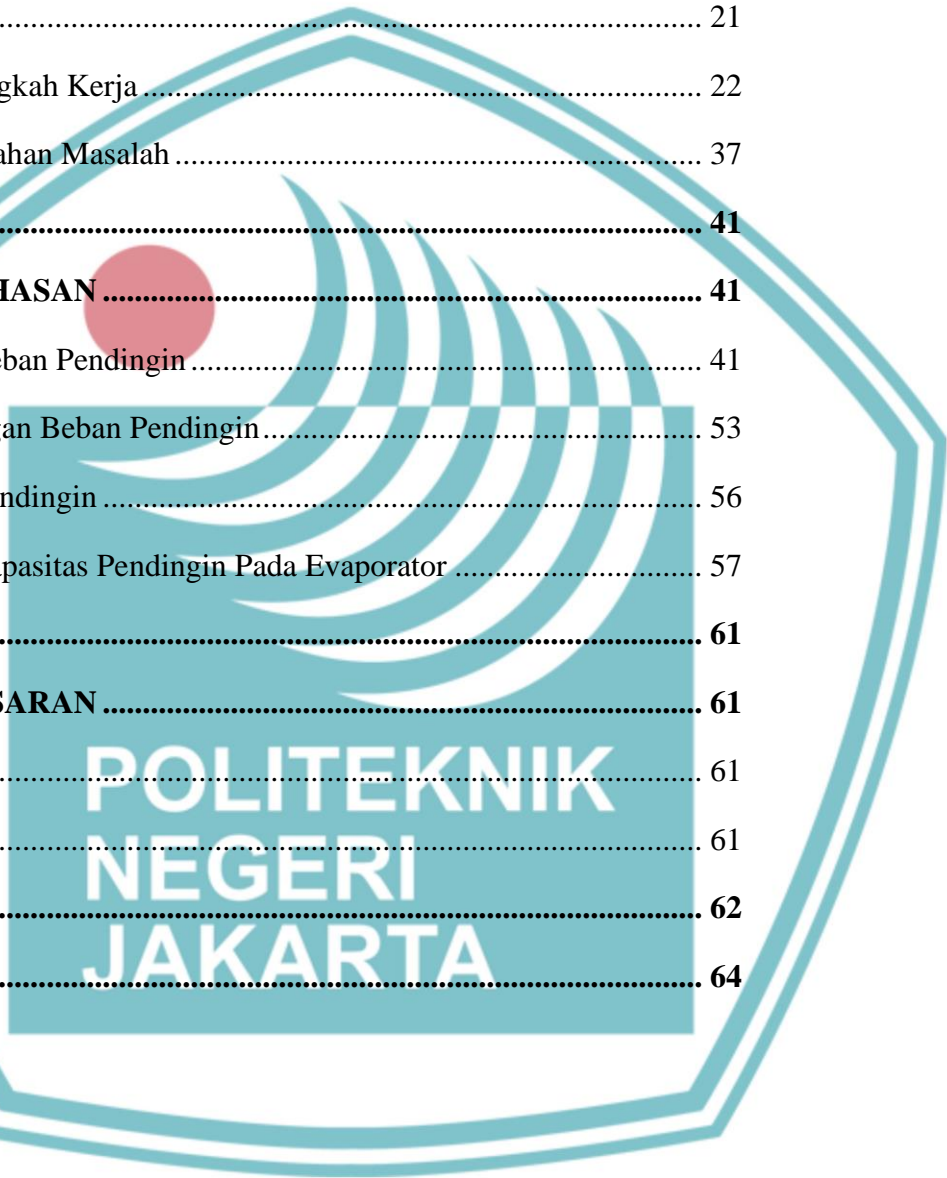


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

2.7	Perpindahan Kalor .....	18
<b>BAB III.....</b>		<b>21</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1	Diagram Alir.....	21
3.2	Penjelasan Langkah Kerja .....	22
3.3	Metode Pemecahan Masalah .....	37
<b>BAB IV .....</b>		<b>41</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>41</b>
4.1	Menghitung Beban Pendingin .....	41
4.2	Hasil Perhitungan Beban Pendingin.....	53
4.3	Total Beban Pendingin .....	56
4.4	Perhitungan Kapasitas Pendingin Pada Evaporator .....	57
<b>BAB V.....</b>		<b>61</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>61</b>
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>64</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Batas Termal SNI 03-6572-2001 .....	1
Tabel 2. 1 Jenis – jenis refrigerant.....	13
Tabel 3. 1 Parameter Data Beban Pendingin Yang Diukur .....	37
Tabel 3. 2 Data Batasan Beban Pendingin .....	38
Tabel 3. 3 Data Properti Material.....	38
Tabel 3. 4 Komponen Prototipe .....	24
Tabel 3. 5 Alat ukur yang digunakan .....	30
Tabel 3. 6 Proses langkah kerja pembuatan prototipe.....	32
Tabel 3. 7 Variasi kecepatan udara yang keluar dari evaporator .....	39
Tabel 4. 1 Data beban pendingin hasil pengukuran .....	41
Tabel 4. 2 Data properti material hasil pengukuran dan studi literatur.....	42
Tabel 4. 3 Data batasan beban pendingin hasil pengukuran dan studi literatur....	42
Tabel 4. 4 Data perhitungan beban metabolisme .....	43
Tabel 4. 5 Data perhitungan beban radiasi langsung .....	44
Tabel 4. 6 Data perhitungan beban radiasi difusi material badan mobil.....	45
Tabel 4. 7 Data perhitungan beban radiasi difusi material kaca mobil.....	46
Tabel 4. 8 Data perhitungan beban radiasi pantulan.....	48
Tabel 4. 9 Data perhitungan beban udara lingkungan.....	48
Tabel 4. 10 Data perhitungan beban ventilasi .....	51
Tabel 4. 12 Data hasil perhitungan laju aliran volume udara di evaporator .....	58
Tabel 4. 13 Data hasil perhitungan laju aliran masa udara di evaporator .....	58
Tabel 4. 14 Data kalor udara yang diserap pada suhu tertinggi .....	59
Tabel 4. 15 Data kalor udara yang diserap pada suhu terendah.....	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram PH Siklus Refrigrasi.....	5
Gambar 2. 2 Kompresor Rotari Hermetik.....	7
Gambar 2. 3 Kondensor .....	8
Gambar 2. 4 Katup Ekspansi.....	8
Gambar 2. 5 Evaporator .....	10
Gambar 2. 6 Filter dryer.....	10
Gambar 2. 7 Fan Kondensor .....	11
Gambar 2. 8 Blower Tipe Sirocco.....	11
Gambar 2. 9 Refrigerant R-22.....	12
Gambar 2. 10 Ilustrasi Beban Pendingin.....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	21
Gambar 3. 2 Desain Prototipe Sistem Pendingin.....	22
Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik Sistem Pendingin .....	23
Gambar 3. 4 Rangkaian Instalasi Listrik Sistem Pendingin Udara.....	24
Gambar 3. 5 Prototipe Sistem Pendingin Hasil Perancangan. ....	35
Gambar 3. 6 Mobil Listrik Selis.....	37
Gambar 4. 1 Geometri Kabin Mobil .....	42
Gambar 4. 2 Grafiik beban radiasi langsung terhadap waktu .....	53
Gambar 4. 3 Grafik beban radiasi difusi terhadap waktu.....	53
Gambar 4. 4 Grafik beban pantulan terhadap waktu.....	54
Gambar 4. 5 Graik beban metabolisme berdasarkan waktu.....	54
Gambar 4. 6 Grafik beban lingkungan terhadap waktu .....	55
Gambar 4. 7 Grafik beban ventilasi terhadap waktu .....	56
Gambar 4. 8 Grafik Total Beban Pendingin Terhadap Waktu.....	56

### 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 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 tahun 2020 terdapat sebanyak 3,3 juta kendaraan mobil berpenumpang yang berada di Jakarta [1] atau setara dengan 20,26% dari total jumlah kendaraan berpenumpang yang ada di Indonesia [2]. Hal tersebut menunjukkan bahwa kendaraan mobil sudah menjadi kebutuhan dalam beraktivitas sehari – hari khususnya di kota – kota besar di Indonesia. Seiring dengan berkembangnya produksi mobil berpenumpang, sektor mobil listrik merupakan sektor yang mengambil kesempatan dalam perkembangan kebutuhan ini.

Perkembangan mobil listrik dengan dua penumpang merupakan potensi yang menjanjikan di Indonesia karena sebagai pengganti kendaraan roda dua berbahan bakar minyak yang jumlahnya mencapai 115 juta [2]. Di mana pemerintah dalam dalam peraturannya yang tertuang dalam Perpres Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program kendaraan Bermotor Berbasis Baterai ( *Battery Electric Vehicle* ) berencana untuk mengurangi emisi gas karbon. Namun demikian mobil listrik yang berkapasitas dua orang ini biasanya tidak dilengkapi dengan sistem pendingin udara. Dimana Indonesia sendiri memiliki iklim tropis, maka kenyamanan berkendara menjadi perhatian utama khususnya kenyamanan udara dalam kabin mobil. Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan No.26/MENKES/SK/II/1998 disebutkan bahwa suhu ruang yang sehat adalah kisaran 18 - 26 °C. Menurut SNI-03-6572-2001, tingkatan temperatur yang nyaman untuk orang Indonesia dibagi atas tiga bagian yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Batas Termal SNI 03-6572-2001

Batasan	Temperatu efektif (°C)	Kelembapan ( % )
Sejuk nyaman	20,5 – 22,8	50
Nyaman optimal	22,5 – 25,8	70
Hangat nyaman	25,8 – 27 ,1	60

#### 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

Berdasarkan kebutuhan sistem pendingin udara pada kendaraan listrik berkapasitas dua orang, maka diperlukan studi untuk mengetahui beban pendingin udara pada kabin mobil sebagai acuan dalam perancangan prototipe sistem pendingin udara [3]. Viofer (2016) mengambil data beban pendingin dari pukul 0.00 – 16.00, diperoleh beban puncak pada pukul 14.00 sebesar 581,06 watt. Studi perancangan ini ingin menggabungkan kompresor hermetik dengan komponen AC mobil pada umumnya, hal ini dilakukan karena sumber energi mobil listrik selis ini adalah menggunakan baterai.

### 1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung beban pendingin pada kabin mobil.
2. Mendapatkan nilai beban pendingin terbesar berdasarkan rentang waktu yang ditentukan.
3. Mendapatkan faktor beban terbesar yang mempengaruhi nilai beban pendingin pada kabin mobil.
4. Mendapatkan nilai kapasitas pendingin pada evaporator dari hasil perancangan prototipe.

### 1.3 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pelaksana Tugas Akhir

Sebagai syarat menyelesaikan studi D3 Teknik Konversi Energi. Selain itu juga, menambah ilmu pengetahuan dan wawasan baru mengenai sistem AC mobil.

2. Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Sebagai bahan referensi pembelajaran bagi mahasiswa/I Program Studi Teknik Konversi Energi mengenai perhitungan beban pendingin pada kabin mobil.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

### 3. Bagi Industri dan Masyarakat

Metode perhitungan beban pendingin dapat digunakan untuk menghitung beban pendingin pada kabin mobil lainnya.

### 4.4 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan untuk menyusun Sub Judul Tugas Akhir ANALISA BEBAN PENDINGIN PADA KABIN MOBIL SELIS DAN KAPASITAS PENDINGIN HASIL PERANCANGAN adalah sebagai berikut:

1. Sumber Data
  - a. Studi literatur, pada metode ini penulis memecahkan masalah dengan membaca buku atau jurnal yang berhubungan dengan tema yang dibahas.
  - b. Studi lapangan, mengamati perubahan data – data terkait.
  - c. Experimen
2. Metode pengumpulan data
  - a. Metode observasi, yakni dengan pengamatan objek secara langsung.
  - b. Metode percobaan, dengan melakukan percobaan terhadap kinerja alat agar sinergi dengan tujuan yang ingin dicapai.
  - c. Metode literatur, pengambilan data berdasarkan referensi pada jurnal atau buku
3. Jenis data dan metode pembahasan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode pendekatan penelitian kuantitatif. Metode kuantitatif adalah metode yang menyajikan data didominasi dalam bentuk angka dan analisis data statistik. Penulisan ini bersifat deskriptif yaitu metode statistik yang menjelaskan dan menggambarkan karakteristik data.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan 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

## 5.5 Sistematika Penulisan

Sistematikan penulisan sub judul Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

### 1. BAB I: Pendahuluan

Berisikan latar belakang pemilihan topik, tujuan penelitian, manfaat yang didapat serta metode penulisan yang digunakan.

### 2. BAB II: Tinjauan Pustaka

Berisi studi pustaka, memaparkan kajian – kajian yang mendukung dalam penyusunan tugas akhir.

### 3. BAB III: Metodologi

Menguraikan tentang metodologi yang digunakan untuk mencapai tujuan, meliputi prosedur dalam diagram alir, penjelasan diagram alir dan pengumpulan data

### 4. BAB IV: Analisa dan Pembahasan

Pemaparan terkait data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan perhitungan. Data tersebut akan dijelaskan dalam bentuk grafik dan tabel.

### 5. BAB V: Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan, kesimpulan tersebut akan menjawab dari tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya serta berisi saran – saran yang berkaitan dengan tugas akhir



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

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Perhitungan beban pendingin pada kabin mobil sudah dilakukan menggunakan Metode *Heat Balance Methode* pada semua variabel waktu.
2. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran, beban pendingin kabin mobil tertinggi pada pukul 12.30 WIB sebesar 864,25 *Watt*
3. Faktor beban pendingin paling besar adalah beban radiasi secara khusus beban radiasi langsung ( $\dot{Q}_{Dir}$ ).
4. Berdasarkan variabel kecepatan udara blower, pada percobaan suhu tinggi 46,2 °C. Evaporator mampu menyerap kalor udara terbesar pada kecepatan udara 4 m/s yaitu sebesar 776,89 *Watt*. Sementara itu pada percobaan suhu rendah 31,4 °C. Evaporator mampu menyerap kalor udara terbesar pada kecepatan 4 m/s yaitu sebesar 450,13 *Watt*

#### 5.2 Saran

1. Lakukan pengukuran badan mobil lebih mendetail untuk mendapatkan ukuran geometri kabin yang lebih presisi
2. Gunakan pipa karet pada saat pemasangan pipa *refrigerant* di dalam kabin mobil, agar lebih fleksibel saat terjadi guncangan saat berkendara.
3. Gunakan jenis drat yang sama di setiap sambungan agar menghindari kemungkinan kebocorann akibat ketidakcocokan jenis drat
4. Membuat data *sheet* terkait geometri dan meterial pada kabin mobil agar perhitungan beban pendingin dapat lebih akurat.
5. Membuat sistem kontrol yang lebih terintegrasi.