



© 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



**PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN SISTEM
TATA UDARA RUANG AUDITORIUM GEDUNG
PERPUSTAKAAN PNJ**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Iqbal
NIM. 2002321049**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN SISTEM TATA UDARA RUANG AUDITORIUM GEDUNG PERPUSTAKAAN PNJ

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma IV Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:
Muhammad Iqbal
NIM. 2002321049

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN SKRIPSI

PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN SISTEM TATA UDARA RUANG AUDITORIUM GEDUNG PERPUSTAKAAN PNJ

Oleh:

Muhammad Iqbal


NIM. 2002321049

Program Studi Sarjana Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.
NIP. 197312282008121001


Rahman Filzi, S.T., M.T.
NIP. 197204022000031002

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi


Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.
NIP : 199403092019031013



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 PENGESAHAN

LAPORAN SKRIPSI

PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN SISTEM TATA UDARA RUANG AUDITORIUM GEDUNG PERPUSTAKAAN PNJ

Oleh:

Muhammad Iqbal

NIM. 2002321049

Program Studi Sarjana Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan Skripsi di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 14 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. NIP. 197312282008121001	Ketua		
2	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031002	Anggota		
3	Ir. Emir Ridwan, M.T. NIP. 196002021990031001	Anggota		

Depok, 14 Agustus 2024

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng Muslimin, S.T., M.T., IWE
NIP. 197707142008121005



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Iqbal

NIM : 2002321049

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi 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 (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 14 Agustus 2024



Muhammad Iqbal
2002321049



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

PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN SISTEM TATA UDARA RUANG AUDITORIUM GEDUNG PERPUSTAKAAN PNJ

Muhammad Iqbal¹⁾, Dianta Mustofa Kamal²⁾, Rahman Filzi¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²⁾Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email adress: dianta.mustofakamal@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Ruang Auditorium Gedung Perpustakaan Lantai 3 merupakan salah satu ruang yang multifungsi diantaranya sebagai ruang rapat pertemuan, seminar, pameran serta resepsi pernikahan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kapasitas beban pendingin AC yang akan digunakan sesuai kondisi ruang Auditorium. Metode yang digunakan berupa pengumpulan data primer yaitu suhu kelembapan dalam ruangan dan luar ruangan. Serta data sekunder yaitu denah bangunan, luas ruangan, kapasitas penghuni dan beban konstruksi bangunan. Hasil penelitian yang didapat yaitu beban pendinginan seperti dinding, kaca, atap, lantai, pintu, infiltrasi, ventilasi, penerangan, peralatan, dan kapasitas penghuni 1000 orang pada Ruang Auditorium Gedung Perpustakaan Lantai 3 didapat sebesar 93819,81 Watt sama dengan 127,55 PK.. Untuk yang terpasang saat ini AC Standing Floor 12 unit, 1 unit berkapasitas 5 PK yang terpasang saat ini berkapasitas 60 PK, maka dibutuhkan 67,55 PK lagi atau 13 unit alat pendingin yang masing-masing alat berkapasitas 5 PK agar pendinginan diruangan tersebut lebih efisien dan optimal.

Kata Kunci : sistem tata udara, beban pendinginan, gedung



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

PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN SISTEM TATA UDARA RUANG AUDITORIUM GEDUNG PERPUSTAKAAN PNJ

Muhammad Iqbal¹⁾, Dianta Mustofa Kamal²⁾, Rahman Filzi¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²⁾Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email adress: dianta.mustofakamal@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

The Auditorium Room on the 3rd Floor of the Library Building is one of the multifunctional spaces including meeting rooms, seminars, exhibitions and wedding receptions. This study aims to determine the capacity of the AC cooling load to be used according to the conditions of the Auditorium room. The method used is primary data collection, namely indoor and outdoor humidity temperatures. As well as secondary data, namely building plans, room area, occupant capacity and building construction loads. The results obtained are cooling loads such as walls, glass, roofs, floors, doors, infiltration, ventilation, lighting, equipment, and occupant capacity of 1000 people in the Auditorium Room of the Library Building 3rd Floor obtained by 93819.81 Watt equal to 127.55 PK. For the currently installed AC Standing Floor 12 units, 1 unit with a capacity of 5 PK currently installed has a capacity of 60 PK, it takes another 67.55 PK or 13 units of cooling equipment, each of which has a capacity of 5 PK to make cooling in the room more efficient and optimal.

Keywords: air conditioning system, cooling load, building

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 kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan 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 karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN SISTEM TATA UDARA RUANG AUDITORIUM GEDUNG PERPUSTAKAAN PNJ”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Dipoma IV Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng Muslimin, S.T., M.T.,IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet E. S., S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang sudah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Rahman Filzi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang sudah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi yang sudah mendidik dan memberikan ilmu yang berguna di masa depan.
6. Kedua orang tua Ibu Desmaneli dan Bapak Nurman serta dua adik saya yang telah memberikan doa, kasih sayang, pengorbanan dan semangat agar saya bisa menyelesaikan skripsi dengan baik di perkuliahan semester akhir ini.
7. Seseorang yang istimewa Alfiyyah Mutiara Syaputri yang selalu menemani dalam proses penyelesaian skripsi dan mendukung tanpa hentinya.
8. Rekan rekan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi.



© 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

Demikian kata pengantar ini saya sampaikan dengan penuh rasa syukur dan terima kasih. Saya berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi yang berharga bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Depok, 14 Agustus 2024

Muhammad Iqbal
NIM. 2002321049





Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Tata Udara.....	5
2.2 Proses Pengkondisian Udara.....	5
2.3 Air Conditioner.....	6
2.4 Komponen AC (<i>Refrigerant</i>).....	6
2.5 Cara Kerja AC (<i>Air Conditioner</i>).....	10
2.6 Kriteria Sehat dan Nyaman.....	13
2.7 Kenyamanan Termal.....	13
2.8 Perkiraan panas yang hilang dan yang diperoleh.....	15
2.9 Dasar Psikrometrik.....	15
2.10 Suhu udara agar nyaman didalam ruangan.....	17
2.11 Beban Pendinginan.....	18
2.12 Perhitungan Beban Pendinginan.....	19
2.12.1 Beban Tranmisi.....	20
2.12.2 Beban Radiasi Matahari Melalui Kaca.....	21
2.12.3 Beban Partisi.....	21



Hak Cipta :

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

2.12.4	Beban Infiltrasi.....	22
2.12.5	Beban Ventilasi.....	23
2.12.6	Beban Penerangan.....	23
2.12.7	Beban Penghuni.....	24
2.12.8	Beban Peralatan.....	24
2.12.9	Beban Pendinginan Total.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	26
3.2	Jenis Penelitian.....	27
3.3	Objek Penelitian.....	27
3.4	Metode Pengambilan Sampel.....	27
3.5	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	27
3.6	Metode Pengambilan Data.....	27
3.7	Metode Analisis Data.....	27
3.8	Peralatan Penelitian.....	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Hasil Data Penelitian.....	31
4.2	Beban Konduksi Melalui Dinding.....	32
4.3	Beban Konduksi Melalui Kaca.....	34
4.4	Beban Konduksi Melalui Atap.....	35
4.5	Beban Pendinginan Radiasi Kaca.....	37
4.6	Beban Konduksi Partisi (Lantai).....	38
4.7	Beban Konduksi Partisi (Pintu).....	40
4.8	Beban Pendinginan Infiltrasi.....	41
4.9	Beban Pendinginan Ventilasi.....	42
4.10	Beban Pendinginan Penerangan.....	43
4.11	Beban Pendinginan Penghuni.....	44
4.12	Beban Pendinginan Peralatan.....	45
4.13	Beban Pendinginan Total.....	45
BAB V PENUTUP.....		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN.....		50



© 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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Pengkondisian Udara	5
Gambar 2. 2 Kompresor AC	7
Gambar 2. 3 Kondensor	8
Gambar 2. 4 Katup Ekspansi.....	9
Gambar 2. 5 Pipa Kapiler	9
Gambar 2. 6 Evaporator	10
Gambar 2. 7 Siklus Kerja AC.....	11
Gambar 2. 8 Diagram P-h	11
Gambar 2. 9 Faktor – faktor kenyamanan termal.....	14
Gambar 2. 10 Diagram Psikrometrik	16
Gambar 2. 11 Ilustrasi Beban Pendinginan.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Laser Distance Meter.....	28
Gambar 3. 3 Hygrometer.....	29
Gambar 3. 4 Measuring Tape	30
Gambar 4. 1 Orientasi Gedung menghadap Timur.....	32



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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Kondisi Ruang Auditorium	31
Tabel 4. 2 Data Dimensi Ruang Auditorium.....	31
Tabel 4. 3 Data AC Ruang Auditorium.....	31
Tabel 4. 4 Data Dinding Auditorium	32
Tabel 4. 5 Data Ukuran Kaca Auditorium	34
Tabel 4. 6 Data Atap Auditorium.....	35
Tabel 4. 7 Data Lantai Auditorium	38
Tabel 4. 8 Data Pintu Auditorium	40
Tabel 4. 9 Data Lampu Auditorium	43
Tabel 4. 10 Data Peralatan Elektronik Auditorium.....	45
Tabel 4. 11 Data Total Beban Pendinginan.....	45





Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu hal yang sangat penting dan selalu dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Dengan meningkatnya jumlah populasi manusia dari hari ke hari, kebutuhan akan energi pun semakin meningkat. Hal ini mengakibatkan sumber energi bumi yang semakin menipis dan pada akhirnya dapat habis. Beberapa bangunan yang memerlukan konsumsi energi yang besar, terutama listrik, meliputi gedung bertingkat, pabrik, rumah sakit, dan gedung perkantoran. Contohnya, hampir 50% dari total konsumsi energi listrik di lembaga pendidikan digunakan untuk mengoperasikan sistem tata udara (AC).[1]

Sistem tata udara gedung berperan penting dalam menciptakan kondisi ruangan yang nyaman. Perubahan suhu dan kelembaban yang diakibatkan oleh pemanasan global dapat memberikan tekanan ekstra pada sistem ini, mempengaruhi efisiensi operasional dan konsumsi energi. Sistem tata udara gedung mencakup berbagai komponen yang dirancang untuk mengatur suhu, kelembaban, dan kualitas udara di dalam ruang gedung. Ini termasuk sistem pemanas, pendingin udara, ventilasi, dan pengaturan udara yang dirancang untuk memberikan kenyamanan optimal bagi penghuni.

Dalam era ketidakpastian iklim dan meningkatnya kesadaran akan keberlanjutan, sistem tata udara gedung menjadi fokus perhatian efisiensi energi dan pengurangan jejak karbon menjadi tujuan utama, mendorong inovasi dalam desain dan operasi sistem tata udara.

Penelitian mengenai optimasi penggunaan sistem tata udara sudah dilakukan oleh banyak orang diantaranya :

Penelitian ini bertujuan menganalisis efisiensi sistem HVAC di Gedung CPOB PT Pharos Tbk dengan fokus pada perhitungan *Coefficient of Performance* (COP) pada chiller. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata COP Chiller 1 dan Chiller 2 berada dalam kategori tidak efisien, dengan nilai 1,24 dan 2,15.



© 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

Sebaliknya, COP Chiller 3 dan Chiller 4 mencapai 3,42 dan 4,64, kategori efisien menurut Standar AHRI (COP>2,8).

Rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi sistem HVAC di Gedung CPOB PT Pharos Tbk mencakup penggantian Chiller 1 dan 2, yang dapat mengurangi konsumsi listrik sebesar 19.177,96 kWh/bulan. Penambahan inverter pada 6 pompa air dingin dan 3 AHU juga dapat meningkatkan efisiensi listrik sebesar 17.374,38 kWh/bulan.[2]

Penelitian lain mengenai tingkat efisiensi pada Sistem Pengkondisian Udara di Gedung Auditorium Universitas Muhammadiyah Pontianak bertujuan untuk menghitung beban pendingin dari sumber internal dan eksternal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban pendingin berasal dari berbagai elemen seperti dinding bata, kaca, atap aluminium, lantai beton, lampu, penghuni, dan peralatan elektronik. Total beban pendingin pada Auditorium Universitas Muhammadiyah Pontianak adalah 349.772,358 Watt atau setara dengan 132,60 PK. Dengan 8 unit AC Standing Floor dan satu unit berkapasitas 5 PK yang saat ini terpasang dengan total kapasitas 40 PK, dibutuhkan tambahan 92,6 PK atau 19 unit alat pendingin berkapasitas 5 PK agar pendinginan ruangan menjadi lebih efisien.[3]

Dengan pemilihan sistem pengkondisian yang sesuai dengan beban pendinginan yang tepat, pemasangan yang sesuai spesifikasi, pengoperasian dan perawatan yang benar, maka kenyamanan dalam gedung dapat terpenuhi serta dapat membantu menurunkan tingkat pemborosan energi. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengangkat judul tentang Perhitungan Beban Pendinginan Sistem Tata Udara Ruang Auditorium Gedung Perpustakaan PNJ.



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 Rumusan Masalah

1. Perhitungan nilai total beban pendingin penggunaan sistem tata udara pada auditorium tersebut
2. Meningkatkan kinerja sistem tata udara di auditorium guna mencapai kondisi lingkungan yang nyaman dan optimal bagi pengguna di ruangan tersebut.
3. Mengidentifikasi mesin pengkondisian udara pada auditorium tersebut

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian Optimalisasi Sistem Tata Udara ini mempunyai batasan masalah. Batasan masalah di penelitian ini meliputi :

1. Menghitung total beban pendinginan pada auditorium.
2. Mengetahui penggunaan mesin pengkondisian udara pada auditorium
3. Skema solusi penggunaan sistem tata udara pada auditorium

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menentukan nilai beban pendinginan pada konstruksi gedung
2. Menentukan kapasitas AC yang akan digunakan sesuai kondisi ruang Auditorium.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari Optimalisasi Sistem Tata Udara antara lain:

1. Memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi energi pada sistem tata udara auditorium.
2. Memberikan panduan dalam merancang sistem distribusi udara agar menciptakan kondisi lingkungan yang nyaman dan optimal bagi pengguna ruangan tersebut



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi pengertian sistem pengkondisi udara, siklus pendingin, perhitungan beban pendingin, beban pendinginan total.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang diagram alir, metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, kondisi umum bangunan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perhitungan data-data hasil penelitian dan analisa sehingga didapatkan kesimpulan dan rekomendasi optimalisasi sistem tata udara pada auditorium.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian.

**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 :

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

1. Hasil penelitian yang didapat yaitu beban pendinginan seperti dinding, kaca, atap, lantai, pintu, infiltrasi, ventilasi, penerangan, peralatan, dan kapasitas penghuni 1000 orang pada Ruang Auditorium Gedung Perpustakaan Lantai 3 didapat sebesar 93637,16 Watt sama dengan 127,31 PK.
2. AC *Standing Floor* 12 unit, 1 unit berkapasitas 5 PK yang terpasang saat ini berkapasitas 60 PK, maka dibutuhkan 67,31 PK lagi atau 13 unit alat pendingin yang masing-masing alat berkapasitas 5 PK agar pendinginan diruangan tersebut lebih efisien dan optimal.

5.2 Saran

- 1) Untuk merencanakan pemasangan AC, kita harus menghitung beban pendinginan ruangan terlebih dahulu agar pemilihan unit AC sesuai dengan kebutuhan ruangan.
- 2) Penempatan unit AC yang baik perlu diperhatikan agar distribusi suhu merata atau terkonsentrasi pada area tertentu.
- 3) Pemeliharaan rutin unit AC penting dilakukan agar AC tetap awet, bekerja secara maksimal, dan tidak mudah rusak..



DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. Rachmayanti, “Perhitungan Ulang Sistem Pengkondisian Udara Pada Lantai 3 Mall Di Surabaya,” 2015, [Daring]. Tersedia pada:
<https://repository.its.ac.id/72193/>
- [2] S. M. Dewantoro, “Analisis Efisiensi Sistem HVAC Gedung CPOB di PT. PHAPROS Tbk.,” hal. 1–124, 2020.
- [3] R. Muharni, F. N. Fadhli, dan M. Muchlisinalahuddin, “Analisa Kebutuhan Beban Pendingin Untuk Aula Kampus III UM Sumatera Barat,” *J. Tek. Mesin*, vol. 15, no. 1, hal. 55–60, 2022, doi: 10.30630/jtm.15.1.782.
- [4] H. Sasuang, Vernando; Sappu, Frans; Luntungan, “PERHITUNGAN BEBAN PENDINGIN PADA RUANG SIDANG FAKULTAS TEKNIK UNSRAT Vernando,” *J. Online Poros Tek. Mesin Vol.*, vol. 7 Nomor 1, hal. 25–36, 2018.
- [5] S. Harahap, A. Hamid, dan I. Hidayat, “Perhitungan Ulang Beban Pendinginan Pada Ruang Auditorium Gedung Manggala Wanabakti Blok III Kementerian Kehutanan Jakarta,” *Progr. Stud. Tek. Mesin, Fak. Tek. Univ. Mercu Buana, Jakarta*, hal. 149–154, 2014.
- [6] E. Purwanto dan K. Ridhuan, “Pengaruh Jenis Refrigerant Dan Beban Pendinginan Terhadap Kemampuan Kerja Mesin Pendingin,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, hal. 11–16, 2014, doi: 10.24127/trb.v3i1.19.
- [7] M. L. Khakim, B. Sukoco, dan I. Widiastuti, “Analisa Konsumsi Energi Listrik dan Peluang Penghemtan Pada AC Central Chiller Di Gedung Telkom Semarang,” hal. 440–452, 2019.
- [8] I. Pramacakrayuda, I. Adinugraha, H. Wijaksana, dan N. Suarnadwipa, “Analisis Performansi Sistem Pendingin Ruangan Dikombinasikan dengan Water Heater,” *J. Energi Dan Manufaktur*, vol. 4, no. 1, hal. 57–61, 2010.
- [9] S. Arief, “Analisa Kerusakan dan Pengaruh Variasi Massa Refrigerant Terhadap Koefisien Prestasi (COP) Sistem Pengkondisian Udara AC

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

Praktikum Lab Mesin,” *Mechonversio Mech. Eng. J.*, vol. 3, no. 1, hal. 29, 2020, doi: 10.51804/mmej.v3i1.837.

- [10] I. Syahrizal, S. Panjaitan, dan Yandri, “Analisis Konsumsi Energi Listrik Pada Sistem Pengkondisian Udara Berdasarkan Variasi Kondisi Ruangan (Studi Kasus Di Politeknik Terpikat Sambas),” *J. ELKHA*, vol. 5, no. 1, hal. 1–7, 2013.
- [11] M. Nasution, A. Nasution, dan M. M. Putra, “Analisa Kinerja Air Conditioner (Ac) Terhadap Perubahan Tekanan Dan Kecepatan Putaran Kompresor Pada,” *J. Ilm. Tek. Mesin Fak. Tek. UISU*, vol. 4, no. 2, hal. 59–63, 2020.
- [12] ASHRAE, “ASHRAE Fundamental Handbook,” *Atlanta*, hal. 30, 2001.
- [13] Badan Standarisasi Nasional, “Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung,” *Sni 03-6572-2001*, hal. 1–55, 2001.
- [14] S. N. Indonesia, “Konservasi energi sistem tata udara pada bangunan gedung,” 2020.

**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 satu 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

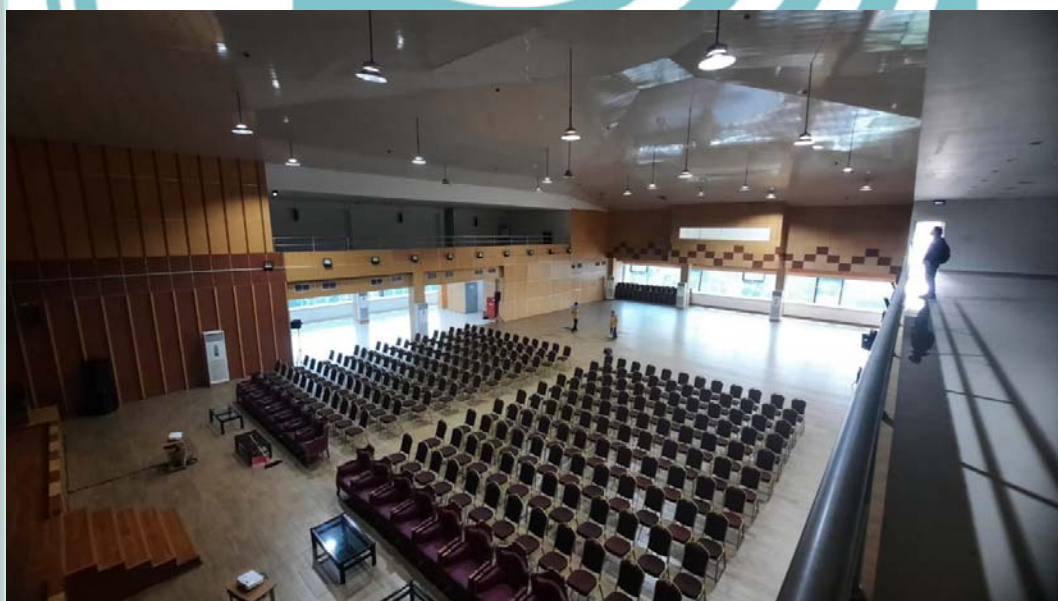


Hak Cipta :

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



© 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





**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

