



© 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



**AUDIT ENERGI UNTUK ANALISIS PELUANG
PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG
PLAZA SUMMARECON BEKASI**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Dicky Putra Ananda

NIM. 2002321022

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



AUDIT ENERGI UNTUK ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG PLAZA SUMMARECON BEKASI

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Dicky Putra Ananda

NIM. 2002321022

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua, kaka, adik, keluarga, bangsa, almamater, dan teman-teman seperjuangan yang telah kebersamai selama masa perkuliahan baik duka maupun senang. Untuk diri saya sendiri Dicky Putra Ananda yang telah bertanggung jawab atas amanah menyelesaikan studi dan mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini”.

“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”.

(Q.S Al-Insyirah, ayat 5-6)

**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

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

AUDIT ENERGI UNTUK ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN
KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG PLAZA SUMMARECON
BEKASI

Oleh:

Dicky Putra Ananda

NIM. 2002321022

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Ir. Benhur Nainggolan, M.T.
NIP. 196106251990031003

Pembimbing 2

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

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

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

HALAMAN PENGESAHAN

AUDIT ENERGI UNTUK ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN
KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG PLAZA SUMMARECON

BEKASI

Oleh:

Dicky Putra Ananda

NIM. 2002321022

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

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

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003	Ketua Sidang		27/8/2024
2.	Arifia Ekayuliana, S.T., M.T NIP. 199107212018032001	Penguji 1		27/8/2024
3.	Indra Silanegara, S.T., M.Ti. NIP. 196906051989111001	Penguji 2		27/8/2024

Depok, 26 Agustus 2024

Disahkan oleh



Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Iqbal 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 dibawah ini:

Nama : Dicky Putra Ananda

NIM : 2002321022

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 Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 28 Juli 2024



Dicky Putra Ananda

NIM. 2002321022



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

AUDIT ENERGI UNTUK ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG PLAZA SUMMARECON BEKASI

Dicky Putra Ananda^[1], Benhur Nainggolan^[2], Rahman Filzi^[3]

^[1]Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: dicky.putraananda.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Masalah utama yang umum dalam mengaudit suatu gedung adalah pemborosan, untuk mencegah pemborosan tersebut maka dilakukan audit energi, dengan metode melakukan pengukuran langsung intensitas cahaya lampu (lux) menggunakan alat luxmeter dan pembacaan langsung logsheet chiller. Pengukuran ini, didapatkan hasil pengukuran lux disetiap lantai dan beban chiller pada hari kerja dan libur sesuai dengan SNI pencahayaan dan pendinginan. Intensitas tingkat cahaya memiliki standar 350 lux, hanya tiga lantai yang berada dibawah standar setelah dilakukan pergantian lampu. Pada sisten AC sentral didapatkan rata-rata cooling load pada hari kerja sebesar 113,61 TR untuk chiiler 1 dan 101,31 TR untuk chiller 2 melebihi estimasi target perusahaan sebesar 101 TR. Untuk hari libur memiliki estimasi yang berbeda, dihari sabtu beban chiller 1 lebih tinggi dan hari minggu beban chiller 2 lebih tinggi. Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan efisiensi chiller 1 sebesar 1,19 dan chiller 2 sebesar 1,33 pada hari kerja keduanya dalam kategori *Need Improvement* begitu juga hari libur chiller plant efficiency dalam kategori merah.

Kata Kunci : Audit Energi, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Sistem Pencahayaan, Sistem 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG PLAZA SUMMARECON BEKASI

Dicky Putra Ananda^[1], Benhur Nainggolan^[2], Rahman Filzi^[3]

^[1]Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : dicky.putraananda.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

The main issue commonly encountered in auditing a building is wastage. To prevent this wastage, an energy audit is conducted using methods such as directly measuring the light intensity (lux) using a lux meter and directly reading the chiller log sheet. These measurements result in lux readings for each floor and the chiller load on both weekdays and holidays, in accordance with SNI standards for lighting and cooling. The standard light intensity level is 350 lux, but only three floors were below this standard after replacing the lights. For the central AC system, the average cooling load on weekdays was found to be 113.61 TR for chiller 1 and 101.31 TR for chiller 2, which exceeds the company's target estimate of 101 TR. On holidays, the estimates differ, with chiller 1 bearing a higher load on Saturdays and chiller 2 on Sundays. The measurement results showed that the efficiency of chiller 1 was 1.19 and chiller 2 was 1.33 on weekdays, both falling into the "Need Improvement" category. Similarly, on holidays, the chiller plant efficiency was in the red category.

Keywords: Energy Audit, Energy Consumption Intensity (IKE), Lighting System, Cooling System



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menjalankan amanah dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik di Gedung PLAZA SUMMARECON BEKASI”**. Sholawat serta salam senantiasa selalu tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, serta sahabatnya.

Adapun maksud disusunnya penulisan tugas akhir ini adalah sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, tidak lepas dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Benhur Nainggolan, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Rahman Filzi, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Akbar selaku mentor perusahaan dan Engineering Plaza Summarecon Bekasi yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data dan sebagai tempat diskusi serta bersedia diwawancarai ketika kesulitan dalam penyusunan skripsi.

Depok, 28 Juli 2024

Dicky Putra Ananda

NIM. 2002321022



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 PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Pertanyaan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Konservasi Energi.....	5
2.1.2 Energi Listrik	5
2.1.3 Daya Listrik	5
2.1.4 Audit Energi Listrik	6
2.1.5 Intensitas Konsumsi energi (IKE).....	8
2.1.6 Sistem Pencahayaan.....	9
2.1.7 Sistem Pendinginan.....	16
2.1.8 Sistem Pengkondisian Udara Sentral	18
2.2 Kajian Literatur	22
2.3 Kerangka Pemikiran	26



Hak Cipta :

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

BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian	28
3.2 Objek Penelitian	28
3.3 Metode Pengambilan Sampel	29
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian	29
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian	30
3.6 Metode Analisis Data	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Perhitungan Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	33
4.1.2 Pengukuran Pencahayaan Di Gedung Plaza Summarecon Bekasi	34
4.1.3 Pengukuran Daya Pencahayaan (Watt).....	36
4.1.4 Peluang Hemat Energi Melalui Rekomendasi Pergantian Jenis Lampu.....	38
4.1.5 Audit Sistem Pendingin AC Sentral	41
4.1.6 Hasil Pengukuran Daya Listrik Pada Komponen AC Sentral.....	47
4.1.7 Perhitungan Efisiensi Chiller Plant.....	50
4.2 Pembahasan	51
4.2.1 Analisis Sistem Pencahayaan.....	51
4.2.2 Analisis Sistem Pendinginan	52
4.2.3 Peluang Penghemat Energi Sistem Pendinginan	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	68



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Standar Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	9
Tabel 2. 2 Nilai Standar IKE Ruang Ac dan Ruang Non AC	9
Tabel 2. 3 Standar Pencahayaan.....	10
Tabel 2. 4 Daya Pencahayaan Maksimum	11
Tabel 2. 5 Perbandingan efikasi luminus dari lampu umum.....	12
Table 4. 1 Luasan Area Lantai Gedung PSB	33
Table 4. 2 Konsumsi dan Biaya Pemakaian Listrik Plaza Summarecon Bekasi ..	34
Table 4. 3 Pengukuran Pencahayaan Gedung PSB Menggunakan Lampu TL LED 40 Watt	35
Table 4. 4 Daya Pencahayaan Lampu 40 Watt Gedung Plaza Summarecon Bekasi	36
Table 4. 17 Perbandingan Intensitas cahaya 40 W dan 18 W	40
Table 4. 5 Data Logsheet Chiller 1 dan 2 Operasional hari Selasa, 28 Maret 2023	42
Table 4. 6 Data Logsheet Chiller 1 dan 2 Operasional Hari Rabu, 29 Maret 2023	43
Table 4. 7 Data Logsheet Chiller 1 dan 2 Operasional Hari Kamis, 30 Maret 2023	44
Table 4. 8 Data Logsheet Chiller 1 dan 2 Operasional Hari Jum'at, 31 Maret 2023	44
Table 4. 9 Data Logsheet Chiller 1 dan 2 Operasional Hari Kerja Senin, 03 April 2023.....	45
Table 4. 10 Cooling Load Total Chiller 1	45
Table 4. 11 Cooling Load Total Chiller 2	46
Table 4. 12 Data Logsheet Chiller Operasional Weekend (Sabtu)	46
Table 4. 13 Data Logsheet Chiller Hari Minggu.....	47
Table 4. 14 Power Input (KW) Komponen Pendingin Weekday.....	48
Table 4. 15 Power Input (KW) Komponen Pendingin Weekend (Sabtu).....	48
Table 4. 16 Power Input (KW) Komponen Pendingin Weekend (Minggu)	49

Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lampu Pijar	13
Gambar 2. 2 Lampu fluorescent	14
Gambar 2. 3 Lampu LED	14
Gambar 2. 4 Lampu Merkuri	15
Gambar 2. 5 Chiller YORK 200TR PSB	19
Gambar 2. 6 Skema Chiller menggunakan water cooled	19
Gambar 2. 7 Contoh AHU Gedung Plaza Summarrecon Bekasi	20
Gambar 2. 8 Prinsip Kerja Cooling Tower	21
Gambar 3. 1 Gedung Plaza Summarecon Bekasi	28
Gambar 3. 2 Diagram Metode Ananlisa Data	31
Gambar 4. 1 Grafik Tingkat Intensitas Cahaya (lux)	52
Gambar 4. 2 Grafik Profil Cooling Load Total Chiller 1	53
Gambar 4. 3 Grafik Cooling Load Total Chiller 2	54
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Cooling Load chiller 1 dan 2 (Sabtu)	55
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Cooling Load Chiller 1 dan 2 (Minggu)	56
Gambar 4. 6 Grafik Efisiensi Chiller 1 Pada Hari Kerja	57
Gambar 4. 7 Grafik Efisiensi Chiller 2 Pada Hari Kerja	58
Gambar 4. 8 Grafik Efisiensi Chiller 1 Hari Sabtu	59
Gambar 4. 9 Grafik Efisiensi Chiller 2 Hari Minggu	60
Gambar 4. 10 Chiller Plant Eficiency Benchmarking	61

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



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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Upaya dalam mencapai efisiensi energi suatu bangunan dapat melalui proses audit energi. Audit Energi adalah teknik yang digunakan untuk menghitung jumlah energi yang dikonsumsi bangunan gedung dan mengenali cara-cara untuk menghematnya. Tujuan dari audit ini adalah untuk menemukan potret penggunaan energi dan menemukan cara untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi[1]. Selanjutnya hasil audit energi akan dibandingkan dengan standar yang dipakai saat ini, jika konsumsi energi melebihi standar maka dilakukan peluang penghematan energi. Sebagai acuan SNI 03-6196-2000 merupakan standar yang digunakan untuk audit energi bangunan gedung.

Plaza Summarecon Bekasi sebuah gedung perkantoran grade B yang beralamat di Jl. Bulevar Ahmad Yani Blok M, Sentra Summarecon, Bekasi. Gedung perkantoran milik PT Summarecon Agung Tbk yang bergerak di bidang pengembangan dan pengolahan properti, selesai dibangun sejak tahun 2015. Plaza Summarecon Bekasi memiliki 11 lantai dan 1 basement dengan total luas bangunan 13.256 m², gedung perkantoran ini berada di kawasan terpadu kota Summarecon Bekasi di atas lahan 240 hektar. Tentunya perusahaan yang bergerak dibidang properti dan pengembangan membutuhkan porsi energi listrik yang besar untuk sistem pencahayan, sistem tata udara, dan komponen listrik pendukung lainnya yang ada di dalam gedung. Pada tahun 2023 nilai IKE Plaza Summarecon Bekasi mencapai 170.99 kWh/m²/tahun dengan mengeluarkan biaya pembayaran listrik sebesar Rp 1.666.360.792 dalam setahun.

Berdasarkan kondisi diatas, penulis merasa tertarik untuk mengambil topik Audit Energi pada salah satu unit perkantoran yang ada Plaza Summarecon Bekasi untuk mengevaluasi tingkat Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Studi ini menggunakan analisis audit energi awal, audit energi rinci dan akan menghasilkan



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

Peluang Hemat Energi (PHE). Oleh karena itu, diharapkan hasil penelitian dapat bermanfaat bagi penulis dan perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat rumusan masalah yang akan dijawab dalam hasil penelitian ini. Dibawah ini merupakan rumusan masalah penelitian:

1. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada gedung Plaza Summarecon Bekasi.
2. Sistem pencahayaan dan sistem pendingin berdasarkan kondisi aktual dilapangan.
3. Upaya penghematan energi dan biaya berdasarkan kondisi aktual di lapangan gedung Plaza Summarecon Bekasi.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Dalam upaya penyusunan penelitian ini terdapat pertanyaan penelitian, berikut pertanyaan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan Plaza Summarecon Bekasi apakah sudah sesuai SNI 03-6196-2000 dan Permen ESDM No.12 tahun 2012?
2. Apakah sistem pencahayaan dan pendingin sudah sesuai standar nasional indonesia yang ditetapkan?
3. Berapa besar peluang penghematan energi listrik dan biaya pengeluaran pada gedung Plaza Summarecon Bekasi?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Menentukan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) di gedung kantor Plaza Summarecon Bekasi.
2. Menganalisa sistem pencahayaan dan pendingin di gedung kantor Plaza Summarecon Bekasi sesuai standar.
3. Menganalisa peluang penghematan energi listrik dan biaya gedung Plaza Summarecon Bekasi.

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

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah beberapa manfaat penelitian untuk mahasiswa, kampus, dan perusahaan tentang audit energi sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Menambah wawasan dan keterampilan dalam penerapan ilmu pengetahuan sesuai latar belakang mahasiswa.
 - b. Menumbuhkan kemampuan berinteraksi sosial dengan orang lain dalam dunia kerja.
 - c. Menjadi sumber literasi bagi mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta khususnya Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
2. Bagi Perguruan Tinggi
 - a. Meningkatkan hubungan kerja sama antara kampus dengan instansi.
 - b. Sebagai bahan evaluasi terhadap kurikulum yang diterapkan dalam mata kuliah Politeknik Negeri Jakarta Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
3. Bagi Perusahaan (Plaza Summarecon Bekasi)
 - a. Menjaga hubungan baik dengan pihak perguruan tinggi dalam mendukung program pendidikan di Indonesia.
 - b. Menjadi sumber referensi bagi pekerja di Plaza Summarecon Bekasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami skripsi ini, Berikut sistematika penulisannya.

a. BAB I Pendahuluan

Memberikan penjelasan tentang alasan pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, batasan masalah, lokasi objek penelitian, dan manfaat yang diharapkan dari penelitian bagi mahasiswa, institusi, dan kampus.

b. BAB II Tinjauan Pustaka

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

Evaluasi literatur menguraikan teori yang mendukung penyusunan skripsi atau penelitian, termasuk diskusi sebelumnya tentang topik yang akan dibahas lebih lanjut dalam skripsi.

c. **BAB III Metode Penelitian**

Menguraikan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dan melakukan penelitian. Ini termasuk membuat diagram alur penelitian, membuat jadwal kegiatan (observasi langsung, memilih komponen, dan energi yang di dapat), dan menggunakan teknik untuk menentukan dan menghitung audit energi.

d. **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Pembahasan terdiri dari beberapa subbab, dan setiap subbab membahas tujuan utama dari skripsi. Oleh karena itu, banyak subbab dalam bab pembahasan sama dengan tujuan penelitian dalam Bab 1.

e. **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan merupakan ringkasan atau inti dari setiap subbab pembahasan yang berfungsi untuk menjawab tujuan penulisan skripsi yang dinyatakan dalam bab pertama. Ringkasan juga dapat dimulai dengan ringkasan singkat tentang institusi yang menjadi objek penulisan skripsi.

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari tujuan penelitian yang telah ditetapkan, berikut adalah kesimpulan dari penelitian yang dilakukan di kantor Plaza Summarecon Bekasi:

1. Hasil audit energi awal pada gedung Plaza Summarecon Bekasi berdasarkan perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) periode Januari – Desember 2023 bahwa gedung tersebut dalam keadaan efisien berdasarkan acuan SNI 03-6196-2000 yaitu 240 kWh/m²/tahun.
2. Sistem Pencahayaan di gedung Plaza Summarecon Bekasi sebelumnya pengukuran intensitas cahaya ada enam lantai masih dibawah standar lux yang diatur dalam SNI 6197-2020. Maka dilakukan rekomendasi penggantian lampu TL LED 18 W sebagai bentuk penghematan energi, tetapi masih ada tiga lantai yang dibawah standar yaitu lantai Ground Flour, Lantai 1, dan Lantai 5 yang belum memenuhi standar pencahayaan.
3. Untuk sistem pendingin menggunakan 2 unit *chiller* didapatkan *cooling load* total pada hari kerja dan libur sama-sama melebihi estimasi yang ditentukan. Dengan tingginya *cooling load* pada *chiller* menyebabkan efisien pada sistem pendingin tinggi melewati standar *Chiller Plant Efficiency*.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya penulis memberi saran untuk menambah hal yang telah diamati pada penelitian ini:

1. Memasang sistem kontrol seperti sensor gerak dan sensor cahaya alami, yang berguna untuk mengatur pencahayaan otomatis berdasarkan keberadaan penghuni.
2. Mengoptimalkan jam operasional pada masing-masing komponen pendingin terutama ketika jam lembur, sebelum merekomendasikan penambahan *baby chiller* kapasitas 100 TR.



© 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

3. Melakukan identifikasi masalah pada sistem pendingin, penyebab utama efisiensi yang tinggi dan mengumpulkan data berupa *logsheet chiller* terbaru.
4. Memaksimalkan control jarak jauh atau otomatis melalui sistem *Building Outimation System* (BAS).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. N. Indonesia, "Prosedur Audit Energi pada Bagunan Gedung," *Sni 03-6196-2000*, pp. 1–14, 2000.
- [2] D. Despa, G. F. Nama, T. Septiana, and M. B. Saputra, "Audit Energi Listrik Berbasis Hasil Pengukuran dan Monitoring Besaran Listrik pada Gedung A Fakultas Teknik Unila," *Electrician*, vol. 15, no. 1, pp. 33–38, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n1.2180.
- [3] O. Nasution, J. Napitupulu, L. Siahaan, and Y. Ginting, "Tinjauan Pemakaian Energi Listrik Sendiri Pada Bangunan Industri," *J. Darma Agung*, vol. 30, no. 1, pp. 131–141, 2022.
- [4] Badan Standardisasi Nasional, "Prosedur Audit Energi," *Badan Standarisasi Nas.*, pp. 1–16, 2011.
- [5] BADAN STANDARISASI NASIONAL, "SNI 6197 2020 Konservasi energi pada sistem pencahayaan," *Standar Nas. Indones.*, pp. 1–38, 2020.
- [6] T. Nugraheni, "Perancangan Pencahayaan Buatan di Aula B.G. Munaf ITS," p. 107, 2017.
- [7] A. Rianto, "Audit Energi Dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Pada Sistem Pengkondisian Udara Di Hotel Santika Premiere Semarang," *Electrician*, pp. 11–14, 2017.
- [8] T. wahyu Budiman, "Audit Energi Listrik Dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik Pada Sistem Pendinginan Dan Pencahayaan Di Gedung D3 Ekonomi UII," 2019.
- [9] M. D. Sebayang, "Perawatan Air Condisioner (AC) Sentral," *TEKINFO J. Penelit. Tek. dan Inform.*, vol. 1, no. April, pp. 9–24, 2019.
- [10] Y. Andini, A. S. Margana, A. Badarudin, and K. Kunci, "Analisis Audit Energi Sistem Tata Udara Pada Chiller , Cooling Tower , dan Air Handling Unit di Gedung Transmart Buah Batu," *Electr. - J. Rekayasa dan Teknol.*



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

Elektro, no. 1, pp. 26–27, 2020.

- [11] P. Ahluriza and N. Sinaga, “Review Pengaruh Range Dan Approach Terhadap Efektivitas Cooling Tower di PT. IP,” *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 9, no. 2, pp. 134–142, 2021, doi: 10.23887/jptm.v9i2.34899.
- [12] O. Triyansah and Y. Witanto, “Efektivitas Cooling Tower Fan 6P - 4051 – Gb.Di Pt. Pupuk Sriwidjaja Sektor Stg – Bb, Palembang, Sumatera Selatan,” *Rekayasa Mek.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–12, 2020.
- [13] S. Kartika Ayu, “Analisi Konsumsi Energi dan Program Konservasi Energi (Studi Kasus : Gedung Perkantoran dan Kompleks Perumahan TI),” *Sebatik*, no. 30, pp. 41–51, 2017.
- [14] Samhuddin, Kadir, and M. Syahrin, “Analisis Konsumsi Energi Pada Kantor Pelayanan Kekayaan Negara Dan Lelang (KPKNL) Kendari,” *ENTHALPY-Jurnal Ilm. Mhs. Tek. Mesin Anal.*, vol. 2, no. 3, p. 4, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/sinergi/article/view/835>
- [15] F. Hazrina, V. Prasetia, and A. A. Musyafiq, “Audit Dan Analisis Penghematan Energi Sistem Tata Cahaya Gedung E Dan Gedung F Di Politeknik Negeri Cilacap,” *J. Ecotipe (Electronic, Control. Telecommun. Information, Power Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 12–19, 2020, doi: 10.33019/ecotipe.v7i1.1389.
- [16] A. Lukman, “Audit Energi Pemakaian Air Conditioning (AC) Di Gedung Dinas Pekerjaan,” *J. ELKHA*, vol. 10, pp. 1–5, 2018.
- [17] I. M. Daulay, “Tugas akhir analisis audit energi listrik untuk pencapaian efisiensi energi di pt.kamadjaja logistik unilever medan,” 2020.
- [18] P. D. Sukmawati and J. T. Lingkungan, “Vol . 13 No . 2 Februari 2021 ISSN : 1979-8415 RUANG KULIAH KAMPUS I IST AKPRIND YOGYAKARTA DALAM UPAYA ISSN : 1979-8415,” 2021.



© 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

- [19] N. Saputra, *Metodologi penelitian kuantitatif*. Kab. Pidie Provinsi Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zainal Anggota IKAPI, 2022.
- [20] P. D. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*, vol. 19, no. 5. 2016.





Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Surat izin Pengambilan Data di Plaza Summarecon Bekasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telepon (021) 7270036 Faksimile (021) 7270034
Laman: <http://www.pnj.ac.id> Surel : humas@pnj.ac.id

Nomor : 1174/PL3/PK.04.10/2024

12 Februari 2024

Hal : Surat Izin Pengambilan Data Tugas Akhir

Yth. Bapak Rafli Winowo

Property Manager PSB

PT Summarecon Agung Tbk

Alamat : Jl Bulevar Ahmad Yani Blok M, Sentra Summarecon Bekasi,
Bekasi Jawa Barat, Telepon : (021) 886 6666

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir/ Skripsi bagi mahasiswa kami dari Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Bersama ini kami mohon izin agar mahasiswa/i dapat melaksanakan penelitian tugas akhir di **PT Summarecon Agung Tbk** tentang Audit Energi Dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik Di Plaza Summarecon Bekasi..

Berikut daftar nama mahasiswa kami;

Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
Dicky Putra Ananda	2002321022	S1 Tr Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Adapun waktu yang direncanakan untuk pengambilan data tersebut mulai tanggal 04 Maret s/d 28 Juni 2024. Segala ketentuan dan peraturan yang berlaku di **PT Summarecon Agung Tbk** akan ditaati dan dipenuhi oleh mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian atas perhatian dan kerja samanya, kami ucapkan terima kasih.

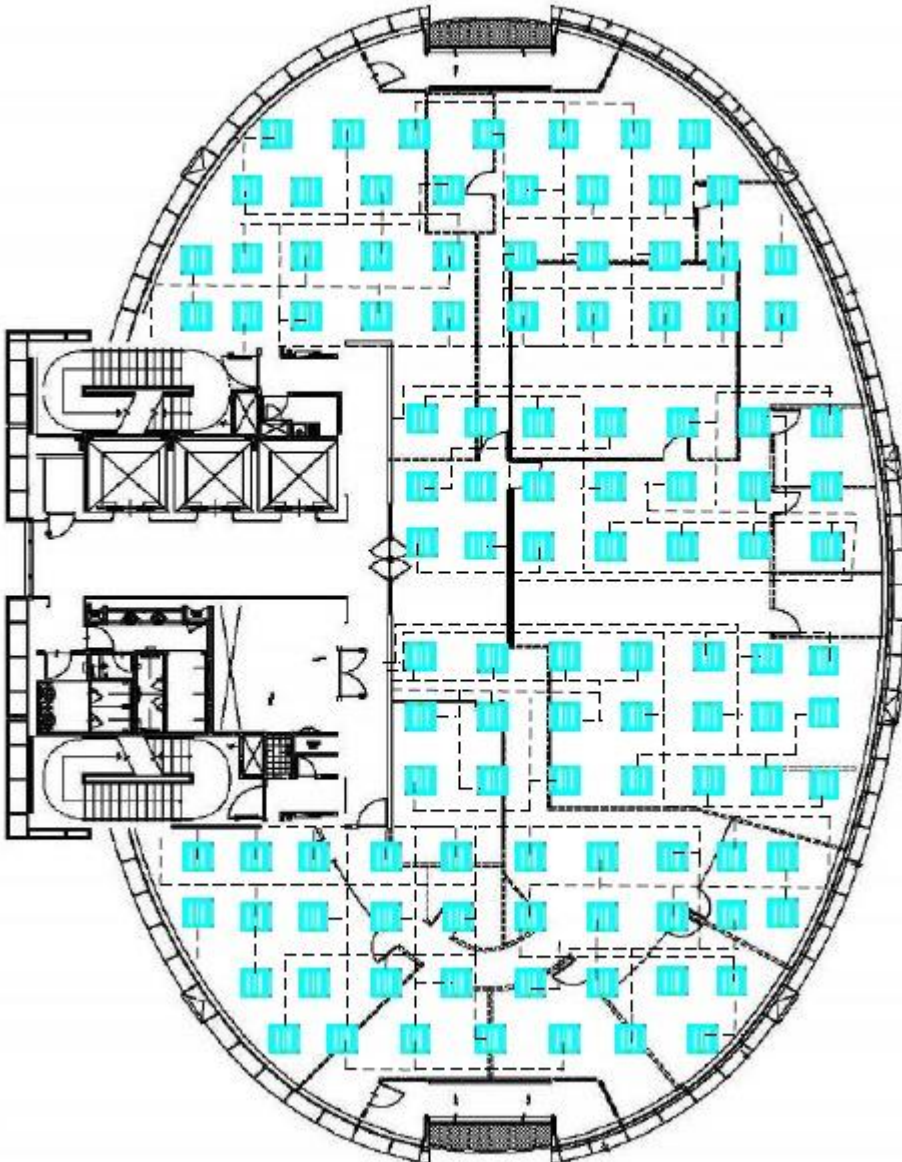
a.n. Direktur
Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan

Iwa Sudradjat, S.T., M.T.
NIP 196106071986011002

Tembusan:

1. Direktur;
2. Wakil Direktur Bidang Akademik;
3. Ketua Jurusan Teknik Mesin;
4. Kepala Bagian Keuangan dan Umum;
5. Kepala Bagian Akademik dan Kemahasiswaan
Politeknik Negeri Jakarta

Denah Penerangan Lantai 9



Hak Cipta :

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

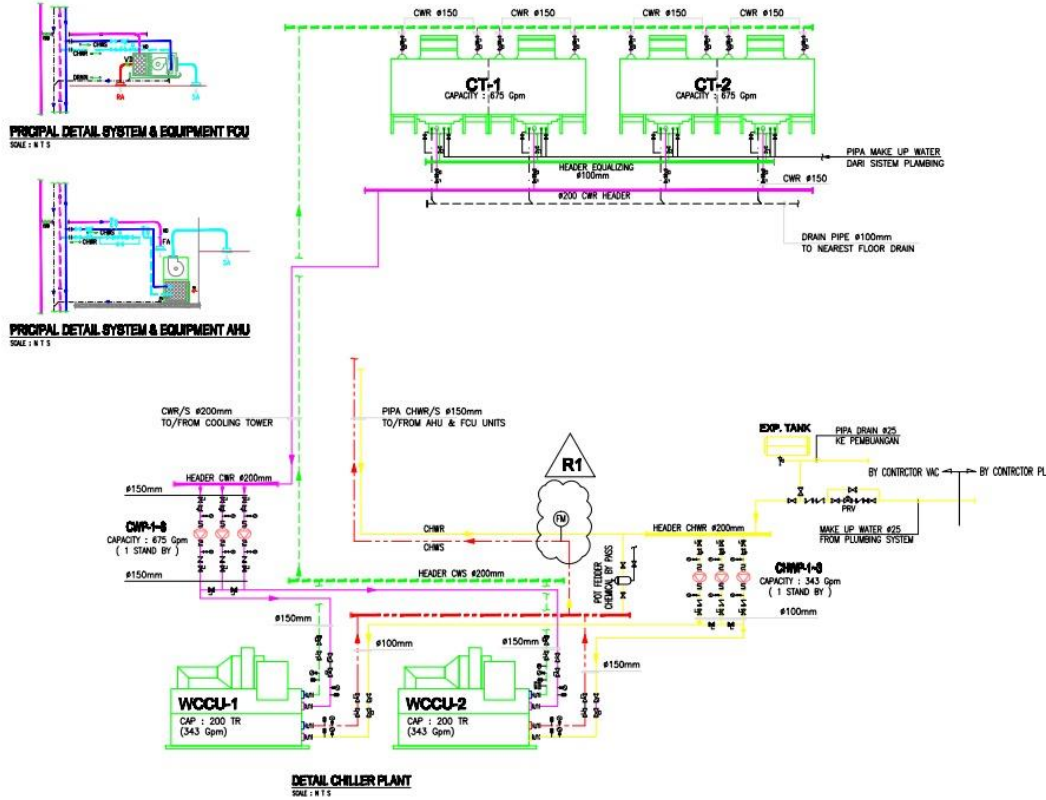
Denah Penerangan Lantai Ground Flour



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

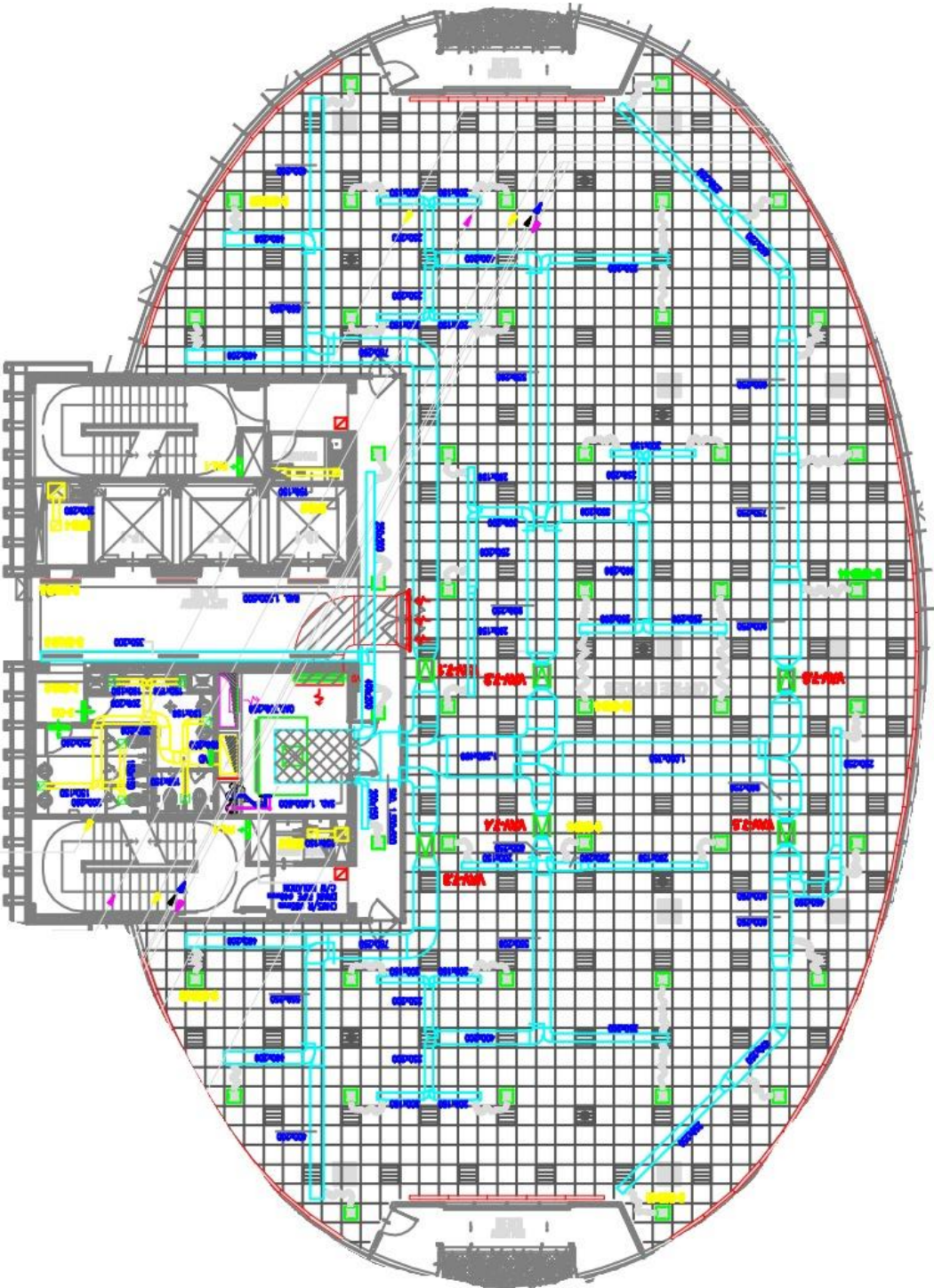
Skema Chiller Plant



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

Layout Ducting system



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