

SKRIPSI

**ANALISA PERFORMA AC *SPLIT WALL MOUNTED* DAN
BEBAN PENDINGINAN DI KAMAR MESIN LIFT GEDUNG
RADEN AJENG KARTINI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**



Disusun Oleh:

REZALINDA MAHICHA MAJID

1501617004

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2022





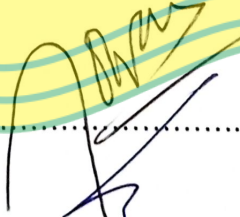

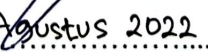
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

**ANALISA PERFORMA AC SPLIT WALL MOUNTED DAN BEBAN
PENDINGINAN DI KAMAR MESIN LIFT GEDUNG RADEN AJENG
KARTINI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

Rezalinda Mahicha Majid/1501617004

PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Massus Subekti, M.T. (Ketua Penguji)		19.08.2022
Ir. Drs. Parjiman, M.T. (Sekretaris)		22-08-2022
Dr. Muksin, M.Pd. (Dosen Ahli UNJ)		19-08-2022
Dr. Ir. Maman Somantri, M.T. (Dosen Ahli UPI)		18 Agustus 2022
Moch. Djaohar, M.Sc. (Dosen Pembimbing I)		22-08-2022
Drs. Readysal Monantun, M.Pd. (Dosen Pembimbing II)		12-08-2022
Tanggal Lulus		: 3 Agustus 2022

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 12 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Rezalinda Mahicha Majid

No. Reg. 1501617004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rezalinda Mahicha Majid
NIM : 1501617004
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : rezalindamahichamajid@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisa Performa AC *Split Wall Mounted* dan Beban Pendinginan Di Kamar Mesin Lift

Gedung Raden Ajeng Kartini Universitas Negeri Jakarta

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Agustus 2022

Penulis

(Rezalinda Mahicha Majid)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melipihkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis skripsi ini dengan judul “**Analisa Performa AC Split Wall Mounted dan Beban Pendinginan Di Kamar Mesin Lift Gedung Raden Ajeng Kartini Universitas Negeri Jakarta**”.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak pihak-pihak yang telah membantu penulis berupa bimbingan, motivasi serta dukungan moril sehingga proses penyusunan berjalan dengan semestinya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa, semangat serta dukungan moril.
2. Bapak Moch. Djaohar, M.Sc., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Drs. Readysal Monantun, S.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran serta masukan terhadap proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Masus Subekti, S.Pd., MT. selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro UNJ yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan berlangsung. Terima kasih banyak atas ilmu-ilmu yang telah diberikan.
4. Bapak Dr. Muksin, M.Pd., sebagai ahli yang telah menguji validasi instrumen penelitian saya.
5. Kepada Bapak Ishak Hariyanto, S.E., selaku *manager operational*, Bapak Eko Tribudi S., dan seluruh teknisi PT Arfa Tunas Makmur yang telah mendampingi saya selama proses penelitian skripsi.
6. Kepada seluruh dosen dan para staf Program Studi Pendidikan Teknik Elektro UNJ yang telah memberikan ilmu serta bantuan selama proses perkuliahan berlangsung.
7. Akbar Nugroho, Dimas Apriyanto, Raden Ayu Muthia Ramadhini Putri, Alda Risma, Widya Kristina Rumapea, Annisa Army Utami, Syifa Khairiyah, Fitri Fajri, Al’Amien Budi Prasetya, A.Md., dan Faris

Fakhruddin, A.Md., yang telah membantu serta memberikan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

8. Kepada Bapak Ishartono dan Bapak Usman Nursusanto, M.Pd yang telah membantu serta memberikan saran dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman bimbingan saya yang telah membantu serta saling bertukar pikiran dalam penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2017 yang telah menemani dan menjalani perkuliahan secara bersama-sama di kampus.
11. Serta semua pihak yang belum disebutkan yang telah membantu penulis dari segi semangat, motivasi, serta dukungan moril dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga senantiasa kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini dapat dibalas oleh Allah SWT dengan pahala yang berlipat-lipat.

Penulis menyadari skripsi yang telah disusun ini masih terdapat beberapa kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Sehingga penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran sebagai bentuk masukan untuk perbaikan kedepannya nanti. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sehingga memberikan informasi sesuai dengan kebutuhan yang ada.

Jakarta, 23 Juli 2022

Penyusun,



Rezalinda Mahicha Majid

ABSTRAK

Rezalinda Mahicha Majid, **ANALISA PERFORMA AC *SPLIT WALL MOUNTED* DAN BEBAN PENDINGINAN DI KAMAR MESIN LIFT GEDUNG RADEN AJENG KARTINI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**. Skripsi. Jakarta: Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Dosen Pembimbing: Moch. Djaohar, M.Sc., dan Drs. Readysal Monantun, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Performa AC *split wall mounted* yang terpasang di kamar mesin lift Gedung Raden Ajeng Kartini Universitas Negeri Jakarta, (2) Beban pendinginan kamar mesin lift di Gedung Raden Ajeng Kartini Universitas Negeri Jakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif berdasarkan data-data hasil pengukuran koefisien prestasi (COP) untuk performa AC dan beban pendinginan (*cooling load*) yaitu beban dalam dan beban luar. Teknik analisis data yang digunakan adalah dengan cara analisis statistik, yaitu peneliti membandingkan data yang dihasilkan dengan standar yang berlaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Hasil perhitungan COP pada jam 09.00 sebesar 1,79, jam 12.00 sebesar 1,72 dan jam 15.00 sebesar 1,78 tidak memenuhi standar katalog AC Daikin sebesar 3,15 dan standar SNI-93-6390-2000 sebesar 3,15. (2) Hasil perhitungan EER pada jam 09.00 sebesar 0,525, jam 12.00 sebesar 0,504 dan jam 15.00 sebesar 0,522 tidak memenuhi kriteria hemat energi suatu mesin pendingin berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 57 Tahun 2017, kriteria hemat energi terendah atau bintang satu berada di angka $8,53 \leq EER \leq 9,01$. Untuk meningkatkan performa AC *split* tersebut dapat dilakukan pengecekan kondisi tiap-tiap komponen, perawatan dan pembersihan AC *split*. (2) Hasil perhitungan beban pendinginan di kamar mesin lift sebesar 24032,51 BTU/jam, AC *split* yang terpasang saat ini tidak dapat memenuhi beban pendinginan tersebut karena hanya terpasang satu buah dengan kapasitas 2 PK yaitu 18000 BTU, maka jumlah AC *split* yang dapat digunakan untuk menanggung beban tersebut sebanyak dua unit dengan kapasitas masing-masing unit sebesar 2 PK yaitu 18000 BTU.

Kata kunci: AC *Split Wall Mounted*, Kamar Mesin Lift, Koefisien Prestasi, Rasio Efisiensi Energi, Beban Pendinginan

ABSTRACT

Rezalinda Mahicha Majid, **PERFORMANCE ANALYSIS OF AC SPLIT WALL MOUNTED AND COOLING LOAD IN THE MACHINERY ROOM OF THE RADEN AJENG KARTINI BUILDING STATE UNIVERSITY OF JAKARTA.** Thesis. Jakarta: S1 Electrical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University. Lecturer: Moch. Djaohar, M.Sc., dan Drs. Readysal Monantun, M.Pd.

This study aims to determine (1) the performance of AC split wall mounted installed in the elevator engine room of the Raden Ajeng Kartini Building, State University of Jakarta, (2) the cooling load of the elevator engine room in the Raden Ajeng Kartini Building, State University of Jakarta. The method used in this research is descriptive analysis with a quantitative approach based on the data from the measurement of the coefficient of achievement (COP) for AC performance and cooling loads, namely internal loads and external loads. The data analysis technique used is statistical analysis, where the researcher compares the resulting data with applicable standards. The results showed that (1) The calculation result of COP at 09.00 is 1.79, at 12.00 is 1.72 and at 15.00 is 1.78, it does not meet the AC Daikin catalog standard of 3.15 and SNI-93-6390-2000 standard of 3.15. (2) The results of the calculation of EER at 09.00 am 0.525, 12.00 am 0.504 and 15.00 am 0.522 do not meet the energy saving criteria of a cooling machine based on the Minister of Energy and Mineral Resources Regulation Number 57 of 2017, the lowest energy saving criteria or one star is at number 8, 53 EER 9.01. To improve the performance of the split AC, it is possible to check the condition of each component, maintain and clean the split AC. (2) The calculation result of the cooling load in the elevator engine room is 24032.51 BTU/hour, the currently installed split AC cannot meet the cooling load because only one unit is installed with a capacity of 2 PK which is 18000 BTU, then the number of split ACs that can be installed used to bear the load as many as two units with a capacity of each unit of 2 PK which is 18000 BTU.

Keywords : AC Split Wall Mounted, Elevator Engine Room, Coefficient of Performance, Energy Efficiency Ratio, Cooling Load

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kerangka Teoritik	5
2.1.1 AC <i>Split Wall Mounted</i>	5
2.1.2 Performa AC	16
2.1.3 Beban Pendinginan (CL).....	23
2.1.4 Kamar Mesin Lift.....	28
2.2 Penelitian Relevan	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
3.1.1 Tempat.....	36
3.1.2 Waktu.....	36

3.2 Metode Penelitian	36
3.2.1 Alat dan Bahan Penelitian	37
3.3 Prosedur Penelitian	37
3.3.1 Tahap Pengumpulan Informasi.....	37
3.4 Teknik Pengumpulan Data	38
3.4.1 Instrumen Pengukuran.....	38
3.5 Teknik Analisis Data	41
3.5.1 Analisis Perhitungan COP	41
3.5.2 Analisis Perhitungan EER	42
3.5.2 Analisis Perhitungan CL.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Hasil Penelitian.....	44
4.1.1 Hasil Pengukuran (COP)	44
4.1.2 Hasil Pengukuran (CL).....	47
4.2 Pembahasan	47
4.2.1 Analisis Perhitungan COP	47
4.2.2 Analisis Perhitungan EER	53
4.2.3 Analisis Perhitungan CL.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN-LAMPIRAN	60
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	91

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data dan Spesifikasi AC <i>Split Wall Mounted</i>	7
Tabel 2.2 Perbandingan Tipe Refrigeran	15
Tabel 2.3 Standar Kamar Mesin Menurut Modul SSLE-08	33
Tabel 2.4 Standar Kamar Mesin Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI Nomor PER.03/MEN/1999	33
Tabel 3.1 Instrumen Penelitian COP.....	39
Tabel 3.2 Karakteristik Desain (Kondisi Lingkungan)	40
Tabel 3.3 Instrumen Penelitian Beban Luar (<i>External Loads</i>)	40
Tabel 3.4 Instrumen Penelitian Beban Dalam (<i>Internal Loads</i>)	40
Tabel 3.5 Data Diagram Ph R-410a	41
Tabel 3.6 Jumlah Keseluruhan Beban Pendinginan (CL).....	42
Tabel 4.1 Instrumen Penelitian COP.....	47
Tabel 4.2 Data Diagram Ph R-410a	50
Tabel 4.3 Karakteristik Desain (Kondisi Lingkungan)	51
Tabel 4.4 Instrumen Penelitian Beban Luar (<i>External Loads</i>)	51
Tabel 4.5 Instrumen Penelitian Beban Dalam (<i>Internal Loads</i>)	52
Tabel 4.6 Perbandingan COP Pengukuran Dengan Standar Yang Belaku	53
Tabel 4.7 Jumlah Keseluruhan Beban Pendinginan (CL).....	54
Tabel 4.7 Lanjutan	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Nameplate Indoor AC Split</i>	7
Gambar 2.2 <i>Nameplate Outdoor AC Split</i>	7
Gambar 2.3 Diagram Tekanan-Entalpi Mesin Pendingin.....	8
Gambar 2.4 Siklus Refrigeran.....	8
Gambar 2.5 Kompresor.....	9
Gambar 2.6 Kondensor.....	10
Gambar 2.7 <i>Filter Dryer</i>	10
Gambar 2.8 Pipa Kapiler.....	11
Gambar 2.9 Evaporator.....	11
Gambar 2.10 Akumulator.....	11
Gambar 2.11 Diagram Kelistrikan <i>AC Split</i>	12
Gambar 2.12 Tipe-tipe Refrigeran.....	16
Gambar 2.13 Standar SNI-93-6390-2000 COP Peralatan Tata Udara.....	18
Gambar 2.14 Katalog AC Daikin.....	18
Gambar 2.15 Pengaturan Memilih Refrigeran.....	19
Gambar 2.16 Memulai Pengisian Data Hasil Pengukuran.....	20
Gambar 2.17 Isian Data Hasil Pengukuran.....	20
Gambar 2.18 Tampilan Diagram Ph R-410a.....	21
Gambar 2.19 Melihat Informasi Siklus.....	21
Gambar 2.20 Informasi Siklus.....	22
Gambar 2.21 Informasi Titik Koordinat.....	22
Gambar 2.22 Kriteria Label Tanda Hemat Energi Pada Mesin Pendingin.....	23
Gambar 2.23 Komponen Penambah Panas Ruangan.....	23
Gambar 2.24 Kamar Mesin Lift.....	28
Gambar 2.26 Panel Penerangan (Lift Penumpang).....	29
Gambar 2.27 Panel Penerangan (Lift <i>Emergency</i>).....	29
Gambar 2.28 Panel Penerangan (<i>Press Fan</i>).....	29
Gambar 2.29 Panel Penerangan (Gondola).....	30

Gambar 2.30 Panel Penerangan (Atap).....	30
Gambar 2.31 <i>Speaker</i>	30
Gambar 2.32 Panel ARD.....	31
Gambar 2.33 Panel Kontrol Lift.....	31
Gambar 2.34 <i>Interphone</i>	31
Gambar 2.35 Motor Penggerak (Lift Penumpang)	32
Gambar 2.35 Motor Penggerak (Lift <i>Emergency</i>)	32
Gambar 3.1 Titik Pengukuran.....	38
Gambar 4.1 Diagram Ph R-410a Pada Jam 09.00.....	48
Gambar 4.2 Koordinat Titik h_1 , h_2 , h_3 dan h_4 Pada Jam 09.00.....	48
Gambar 4.3 Diagram Ph R-410a Pada Jam 12.00.....	49
Gambar 4.4 Koordinat Titik h_1 , h_2 , h_3 dan h_4 Pada Jam 12.00.....	49
Gambar 4.5 Diagram Ph R-410a Pada Jam 15.00.....	49
Gambar 4.6 Koordinat Titik h_1 , h_2 , h_3 dan h_4 Pada Jam 15.00.....	50
Gambar 4.7 Kriteria Label Tanda Hemat Energi Mesin Pendingin.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian Untuk Penulisan Skripsi.....	61
Lampiran 2 Form Review Pakar	62
Lampiran 3 Lembar Validasi Instrumen COP (Koefisien Prestasi).....	63
Lampiran 4 Lembar Validasi Instrumen CL (Beban Pendinginan)	64
Lampiran 5 Tabel Faktor Perkalian.....	65
Lampiran 6 Tabel Data Pengukuran COP.....	70
Lampiran 7 Gambar Diagram Ph R-410a	71
Lampiran 8 Tabel Data Diagram Ph R-410a.....	81
Lampiran 9 Perhitungan CL (Beban Pendinginan).....	82
Lampiran 10 Dokumentasi Saat Penelitian.....	86

