

SKRIPSI

**ANALISIS KESESUAIAN KAPASITAS AC *SPLIT* RUANG
KELAS BERDASARKAN PERHITUNGAN BEBAN PANAS
TOTAL**

**(Studi pada Gedung L Fakultas Teknik Elektro Universitas
Negeri Jakarta)**



QORRY DWI CAMELIA

1501621020

**PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Analisis Kesesuaian Kapasitas AC *Split* Ruang Kelas
Berdasarkan Perhitungan Beban Panas Total (Studi pada
Gedung L Fakultas Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta)

Penyusun : Qorry Dwi Camelia
NIM : 1501621020
Tanggal Ujian : 15 Januari 2026

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T.

NIP. 198206282009121003

Dr. Daryanto, M.T

NIP. 196307121992031002

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Penguji,

Anggota Penguji,

Penguji Ahli,

Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.

NIP. 197003032006041001

Prof. Dr. Soeprijanto, M.Pd.

NIP. 195812251987031001

Ir. Drs. Parjiman, M.T

NIP. 196601041993031003

Mengetahui

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.

NIP. 197003032006041001

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 diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 15 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Qorry Dwi Camelia

NIM. 1501621020



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Qorry Dwi Camelia

NIM : 1501621020

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Pendidikan Teknik Elektro

Alamat email : qorrydwicamelia123@gmail.com

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

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

yang berjudul : Analisis Kesesuaian Kapasitas AC Split Ruang Kelas Berdasarkan Perhitungan Beban Panas Total (Studi pada Gedung L Fakultas Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta)

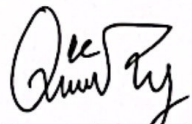
Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan 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

Penulis


(Qorry Dwi Camelia)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“ANALISIS KESESUAIAN KAPASITAS AC SPLIT RUANG KELAS BERDASARKAN PERHITUNGAN BEBAN PANAS TOTAL (Studi pada Gedung L Fakultas Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta)”** yang merupakan persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terwujud berkat bantuan, arahan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T. dan bapak Dr. Daryanto, M.T. selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan motivasi, arahan, dorongan serta kepercayaan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Atas izin, kesempatan, serta dukungan yang diberikan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian di Gedung L, tempat berlangsungnya studi kasus dalam skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga dapat memberikan manfaat di bidang sistem pendingin.

Jakarta, 16 September 2025



Qorry Dwi Camelia

NIM. 1501621020

ANALISIS KESESUAIAN KAPASITAS AC SPLIT RUANG KELAS BERDASARKAN PERHITUNGAN BEBAN PANAS TOTAL

**(Studi pada Gedung L Fakultas Teknik Elektro Universitas
Negeri Jakarta)**

Qorry Dwi Camelia

Dosen Pembimbing : Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T. dan Dr. Daryanto, M.T

ABSTRAK

Kenyamanan termal ruang kelas merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi efektivitas proses belajar mengajar. Ketidaksesuaian antara kinerja sistem pendingin udara (AC) dan beban panas aktual dapat menyebabkan kondisi ruang tetap terasa panas meskipun sistem AC telah dioperasikan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung beban panas total aktual serta menganalisis rasio kecukupan kapasitas AC split yang terpasang pada ruang kelas R.302, R.306, dan R.307 Gedung L Fakultas Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta. Metode analisis yang digunakan adalah *Cooling Load Temperature Difference* (CLTD) dengan mempertimbangkan komponen beban panas eksternal dan internal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban panas total maksimum pada kondisi beban puncak masing-masing sebesar 6.250,74 Watt untuk ruang kelas R.302, 5.902,74 Watt untuk ruang kelas R.306, dan 6.370,26 Watt untuk ruang kelas R.307. Dengan kapasitas AC terpasang sebesar 10.550 Watt, sistem pendingin secara perhitungan dinyatakan mencukupi dan cenderung berlebih untuk seluruh ruang kelas yang diteliti. Namun demikian, hasil evaluasi kinerja menunjukkan bahwa pada ruang kelas R.307 terdapat penurunan performa teknis pada salah satu unit AC, yang menyebabkan distribusi udara dingin tidak merata dan berpengaruh terhadap kenyamanan termal ruangan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa permasalahan kenyamanan termal tidak semata-mata disebabkan oleh ketidaksesuaian kapasitas pendinginan, melainkan lebih dipengaruhi oleh kondisi operasional dan kinerja teknis unit AC. Upaya perbaikan yang direkomendasikan difokuskan pada perawatan rutin dan optimalisasi kinerja sistem AC, tanpa memerlukan penambahan kapasitas pendinginan terpasang.

Kata kunci: beban panas, AC split, CLTD, kenyamanan termal, ruang kelas.

ANALYSIS OF THE SUITABILITY OF SPLIT AIR CONDITIONER CAPACITY IN CLASSROOMS BASED ON TOTAL COOLING LOAD CALCULATION

**(A Study at Building L, Department of Electrical Engineering,
Universitas Negeri Jakarta)**

Qorry Dwi Camelia

Supervisors: Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T. and Dr. Daryanto, M.T.

ABSTRACT

Thermal comfort in classrooms is a critical factor influencing the effectiveness of the teaching and learning process. Inadequate indoor thermal conditions may occur not only due to mismatches between air conditioning (AC) capacity and actual heat loads, but also as a result of suboptimal system performance. This study aims to calculate the actual total heat load and analyze the adequacy ratio of split AC capacity installed in classrooms R.302, R.306, and R.307 of Building L, Faculty of Electrical Engineering, Universitas Negeri Jakarta. The analysis was conducted using the *Cooling Load Temperature Difference* (CLTD) method by considering both external and internal heat load components. The results show that the maximum total heat load under peak conditions reached 6,250.74 Watts in classroom R.302, 5,902.74 Watts in classroom R.306, and 6,370.26 Watts in classroom R.307. With an installed AC capacity of 10,550 Watts, the cooling system is theoretically adequate and slightly oversized for all observed classrooms. However, performance evaluation revealed a technical performance decline in one of the AC units in classroom R.307, leading to uneven air distribution and reduced perceived thermal comfort. Therefore, it can be concluded that thermal discomfort is not solely caused by insufficient cooling capacity, but is strongly influenced by operational conditions and technical performance of the AC system. Recommended improvements focus on routine maintenance and performance optimization of the existing AC units, without requiring additional installed cooling capacity.

Keywords: cooling load, split air conditioner, CLTD, thermal comfort, classroom.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Analisis Teknis Kesesuaian Kapasitas AC split.....	6
2.1.2 Kenyamanan Termal dan Suhu Ruang Kelas	7
2.1.2.1 Pengertian Kenyamanan Termal	7
2.1.2.2 Faktor-Faktor Kenyamanan Termal dan Suhu Ruang Kelas	9
2.1.2.3 Standar Kenyamanan Termal	10
2.1.3 Sistem Pengkondisian Udara (Air Conditioning System).....	11
2.1.3.1 Definisi, Klasifikasi, dan Fungsi Utama AC Split	11
2.1.3.2 Siklus Termodinamika Refrigerasi.....	12
2.1.4 Beban Pendingin Ruangan (Cooling Load) dan Kapasitas AC.....	14
2.1.4.1 Beban Pendingin	14
2.1.4.2 Satuan Kapasitas Pendingin	15
2.2 Metode Perhitungan Beban Panas Total.....	16
2.2.1 Parameter Dasar Perhitungan Beban Pendingin	17

2.2.2 Perhitungan Beban Panas Eksternal	18
2.2.2.1 Beban Panas Ruang Kosong	19
2.2.2.2 Beban Panas Melalui Atap	20
2.2.2.3 Beban Panas Melalui Dinding	21
2.2.2.4 Beban Panas Melalui Kaca	22
2.2.2.5 Beban Panas Melalui Plafon	23
2.2.3 Perhitungan Beban Panas Internal	23
2.2.3.1 Beban Panas Penghuni	24
2.2.3.2 Beban Panas Penerangan	25
2.2.3.3 Beban Panas Peralatan	25
2.2.3.4 Beban Panas Ventilasi dan Infiltrasi	26
2.2.4 Beban Panas Total Ruang	27
2.3 Penelitian yang Relevan	28
2.4 Kerangka Berfikir	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2 Metode Penelitian	33
3.3 Rancangan Penelitian	34
3.4 Instrumen Penelitian	34
3.5 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	37
3.5.1 Studi Literatur	37
3.5.2 Pengumpulan Data Primer	37
3.6 Teknik Analisis Data	39
3.6.1 Analisis Deskriptif	40
3.6.2 Analisis Kuantitatif	40
3.6.3 Analisis Kesesuaian Kapasitas AC	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Deskripsi Ruang Kelas	42
4.1.1 Data Geometri Bangunan	42
4.1.2 Perhitungan Kebutuhan Kapasitas AC Berdasarkan Volume Ruang	43
4.1.3 Data Sistem AC Ruang Kelas	43
4.1.4 Data Pengamatan Kondisi Termal dan Beban Ruang	44
4.1.5 Data Fisik Elemen Bangunan	46
4.2 Data Perhitungan <i>Cooling Load Temperature Difference (CLTD)</i>	46

4.2.1 Beban Panas Eksternal.....	50
4.2.2 Beban Panas Internal.....	51
4.2.3 Beban Panas Total Ruangan.....	55
4.3 Analisi Kesesuaian Kapasitas AC	59
4.3.1 Analisis Grafik Perbandingan Beban Pendinginan dan Kapasitas AC	60
4.3.2 Analisis Rasio Kecekupan (R_k)	62
4.3.3 Evaluasi Kinerja Sistem AC	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	92



DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
2.1	Standar Konversi Beban Panas Terhadap Kapasitas Unit AC (PK)	16
2.2	Koefisien dan Parameter Perhitungan Beban Pendingin	18
2.3	Penelitian Relevan	28
3.1	Data Pengukuran Geometris Ruangan	37
3.2	Data Pengamatan Kondisi Termal dan Beban Ruangan	38
3.3	Data Fisik Elemen Bangunan	38
3.4	Kategori Evaluasi Kapasitas	41
4.1	Data Geometris Ruang Kelas	42
4.2	Data Pengamatan Kondisi Termal dan Beban Ruangan	43
4.3	Data Fisik Elemen Bangunan R.302	45
4.4	Data Fisik Elemen Bangunan R.306	48
4.5	Data Fisik Elemen Bangunan R.307	48
4.6	Beban Panas Eksternal per Ruangan	49
4.7	Beban Panas Internal Harian Ruang Kelas R.302	51
4.8	Beban Panas Internal Harian Ruang Kelas R.306	52
4.9	Beban Panas Internal Harian Ruang Kelas R.307	53
4.10	Beban Panas Total Ruang Kelas R.302	54
4.11	Beban Panas Total Ruang Kelas R.306	55
4.12	Beban Panas Total Ruang Kelas R.307	56
4.13	Perbandingan Beban Panas Total dan Kapasitas AC Terpasang	58
4.14	Rasio Kecukupan Kapasitas (R_k) Ruang Kelas	61

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Tabel	Halaman
2.1	Faktor-faktor kenyamanan termal	8
2.2	Siklus Refrigerasi	12
2.3	Diagram p-h	13
2.4	Ilustrasi Beban Pendinginan	15
3.1	Diagram Alir Penelitian	33
3.2	Thermohygrometer Digital Xiaomi Mijia 2	35
3.3	Digital Infrared Thermometer ST490+	36
3.4	Flir Thermometer Digital Camera	36
4.1	Grafik Suhu Ruangan	46
4.2	Hasil Pengamatan Thermal Camera	47
4.3	Grafik Perbandingan Beban Pendinginan dan Kapasitas AC Ruangan	60