

TUGAS AKHIR

PERTIMBANGAN PEMILIHAN TIPE AIR
CONDITIONING BERDASARKAN INVESTASI
JANGKA PANJANG PADA PROYEK HOTEL
PULLMAN GADOG CIAWI



Disusun oleh :

Nama : Moch. Sutik Supriyadi

NIM : 41415110122

Jurusan : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2017

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : MOCH. SUTIK SUPRIYADI

NIM : 41415110122

JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO

JUDUL SKRIPSI : PERTIMBANGAN PEMILIHAN TIPE AIR
CONDITIONING BERDASARKAN INVESTASI
JANGKA PANJANG PADA PROYEK HOTEL
PULLMAN GADOG CIAWI

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung-jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 27 Juni 2017

Penulis



MOCH. SUTIK SUPRIYADI

LEMBAR PENGESAHAN

Pertimbangan Pemilihan Tipe Air Conditioning
Berdasarkan Investasi Jangka Panjang pada Proyek Hotel Pullman Gadog Ciawi



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Moch. Sutik Supriyadi

NIM : 41415110122

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada Tanggal: 29 Juli 2017

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(Sulistyono, ST,MM)

Koordinator Tugas Akhir

/ Ketua Program Studi

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatulohi Wabarakahatuh

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala atas Rahmat, Hidayah-Nya serta Karunia-Nya serta kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk dapat menjalankan pendidikan strata satu (S1) ini.

Pada kesempatan ini izinkan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian proposal ini. Proposal ini dibuat sebagai salah syarat untuk menyelesaikan Tugas Akhir di Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Istri dan Anak-anak tercinta yang telah memberikan dorongan baik secara materil maupun spiritual serta do'a nya.
2. Bapak Sulistyono, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir di Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Rekan-rekan Mahasiswa yang telah banyak membantu terima kasih atas support.
4. Dan semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata Penulis mengucapkan Alhamdulillah dan terima kasih, semoga Proposal ini dapat berguna bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakahatuh

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sejarah Sistem <i>Air Conditioner</i> / Penyeegar Udara	4
2.2 Definisi Sistem <i>Air Conditioner</i> / Penyeegar Udara	5
2.3 Macam Sistem <i>Air Conditioner</i>	7
2.3.1 Sistem <i>Air Conditioner Central Chiller</i>	7
2.3.2 Sistem <i>Variable Refrigerant Volume (VRV)</i>	13
2.3.3 Sistem <i>Split Unit</i>	13
2.3.4 Sistem <i>Split Duct</i>	14
2.4 Parameter Perencanaan Sistem Tata Udara Ventilasi	14
2.4.1 Bahan Bangunan	15
2.4.2 Beban Listrik	16
2.4.3 Beban Penghuni	16
2.4.4 Beban Udara Luar sebagai Ventilasi atau Infiltrasi	16

2.4.5	Beban Selubung Bangunan	17
2.4.6	Beban Lain-lain dan Beban Sistem	17
2.5	Ventilasi.....	18
2.5.1	Persyaratan Ventilasi Mekanik	18
2.5.2	Perancangan Sistem Ventilasi Mekanik	19
2.6	Metode Perhitungan Pendinginan	22
2.7	Pemilihan Sistem dan Peralatan Udara	23
2.8	Standard Parameter Perencanaan Sistem Tata Udara dan Ventilasi untuk Hotel Bintang Lima	25
2.9	Parameter Estimasi Biaya.....	28
2.9.1	Estimasi Biaya Pembangunan.....	28
2.9.2	Estimasi Biaya Operasional	29
2.10	Analisis <i>Break Even Point</i>	30
2.11	Beberapa Faktor Pertimbangan dalam Pemilihan Sistem Sistem Penyegaran Udara.....	31
 BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Tahapan Penelitian.....	34
3.2	Metode Pengumpulan Data	35
3.2.1	Data Primer	36
3.2.2	Data Sekunder	36
3.3	Metode Analisis Data.....	36
 BAB IV ANALISIS HASIL		
4.1	Karakteristik Umum.....	37
4.2	Parameter Beban Pendinginan.....	43
4.3	Analisis Perhitungan Beban Pendinginan	44
4.4	Analisis Perhitungan Biaya Pembangunan.....	47
4.4.1	Sistem <i>Air Conditioning Split Wall</i>	47
4.4.2	Sistem <i>Air Conditioning VRV</i>	49

4.4.3 Sistem <i>Water Cooled Chiller</i>	50
4.5 Analisis Perhitungan Biaya Pemakaian Energi Listrik	52
4.5.1 Sistem AC <i>Split</i>	53
4.5.2 Sistem AC VRV	53
4.5.3 Sistem AC <i>Water Cooled Chiller</i>	54

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kebutuhan Ventilasi Mekanis	19
Tabel 2.2	Kebutuhan Laju Udara Ventilasi	20
Tabel 2.3	Efisiensi Minimum dari Peralatan Tata Udara Unitari atau Unit Paket yang Dioperasikan dengan Listrik	24
Tabel 2.4	Efisiensi Minimum dari <i>Chiller</i> Paket yang Dioperasikan dengan Listrik.....	25
Tabel 2.5	Standard Temperatur <i>in-door</i> pendingin dan kelembaban.....	26
Tabel 2.6	Kriteria Kebisingan (<i>Noise Criteria</i>)	27
Tabel 2.7	<i>Population Density</i>	27
Tabel 2.8	<i>Minimum Outdoor Air (Fresh Air)</i>	28
Tabel 2.9	Daftar Tarif Listrik (2017)	29
Tabel 4.1	Luasan Bangunan	38
Tabel 4.2	Jumlah Kamar dan Luasan per Masing-Masing Wing	40
Tabel 4.3	Parameter Ratio Beban Pendingin Tata Udara.....	44
Tabel 4.4	Analisis Kapasitas Beban Pendinginan.....	45
Tabel 4.5	Rekapitulasi Kapasitas Beban Pendinginan.....	47
Tabel 4.6	Biaya Investasi Sistem AC <i>Split</i>	47
Tabel 4.7	Biaya Investasi Sistem AC <i>Variable Refrigerant Volume</i>	49
Tabel 4.8	Biaya Investasi Sistem AC <i>Water Cooled Chiller</i>	51
Tabel 4.9	Perbandingan Biaya Investasi dan Konsumsi Energi Listrik	55
Tabel 4.10	Perbandingan Biaya Total (Investasi dan Konsumsi Energi Listrik) .	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin Pencuci Udara	5
Gambar 2.2	Siklus Kerja Sistem <i>Air Conditioning</i>	6
Gambar 2.3	<i>Cooling Tower</i>	8
Gambar 2.4	Diagram Sistem <i>Water Cooled Chiller</i>	8
Gambar 2.5	<i>Air Cooled Chiller</i> (Berpendingin Udara)	9
Gambar 2.6	<i>Water Cooled Chiller</i> (Berpendingin Air)	10
Gambar 2.7	<i>Air Handling Unit (AHU) & Fan Coil Unit (FCU)</i>	10
Gambar 2.8	Pompa <i>Chiller Water</i>	11
Gambar 2.9	Pemipaan pada Ruang <i>Chiller</i>	12
Gambar 2.10	<i>Ducting/ Cerobong Udara</i>	12
Gambar 2.11	<i>Diffuser/ Grille</i>	12
Gambar 2.12	Diagram Sistem <i>Variable Refrigerant Volume</i>	13
Gambar 2.13	<i>Air Conditioning Single Split</i>	14
Gambar 2.14	<i>Air Conditioning Split Duct</i>	14
Gambar 3.1	Diagram Alir Kajian	34
Gambar 4.1	Tata Letak Bangunan dan Gambar Potongan Tampak Hotel Pullman Gadog – Ciawi	37
Gambar 4.2	<i>Site Plan Guest Wing Timur</i>	39
Gambar 4.3	<i>Site Plan Guest Wing Barat</i>	39
Gambar 4.4	Kamar Hotel Pullman Gadog	42
Gambar 4.5	<i>Deluxe Room</i>	42
Gambar 4.6	<i>Family Room</i>	43
Gambar 4.7	Diagram Perbandingan Biaya Total (Investasi dan Konsumsi Energi Listrik)	57