

TUGAS AKHIR
OPTIMALISASI ENERGI PADA CHILLER PLANT BERBASIS
PLC DI HOTEL MERCURE SIMATUPANG

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat

gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh :

NAMA : Yusuf Nurasid S

NIM : 41412120141

Pembimbing : Fadli Sirait, S.Si., M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2019

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yusuf Nurasid S
NIM : 41412120141
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : OPTIMALISASI ENERGI PADA CHILLER
PLANT BERBASIS PLC DI HOTEL MERCURE
SIMATUPANG

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir 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.

Penulis



(Yusuf Nurasid S)

LEMBAR PENGESAHAN
OPTIMALISASI ENERGI PADA CHILLER PLANT BERBASIS
PLC DI HOTEL MERCURE SIMATUPANG
SIMATUPANG



Disusun oleh :

NAMA : Yusuf Nurasid S

NIM : 41412120141

UNIVERSITAS
MENGETAHUI
MERCU BUANA

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir

(Fadli Sirait, S.Si., M.T)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyo, ST.MT)

Kordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul "OPTIMALISASI ENERGI PADA CHILLER PLANT BERBASIS PLC DI HOTEL MERCURE SIMATUPANG".

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) di Universitas Mercu Buana

Penyusunan proyek akhir ini tidak terlepas dari pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis mulai dari penyusunan hingga penyelesaian penulisan Laporan Tugas Akhir ini, sehingga kendala yang dihadapi penulis dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan motivasi yang tiada henti-hentinya baik secara moril maupun materi.
2. Bapak Fadli Sirait, S.Si., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah banyak menyampaikan konsep materi pada pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr.Setiyo Budiyanto, ST, MT selaku Ka. Program Studi Mercu Buana yang telah memberikan materi sebagai penunjang dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak/Ibu Staf serta sahabat seperjuangan mahasiswa Universitas Mercu Buana yang telah membantu, baik secara moril maupun materi sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dari semua pihak demi penyempurnaan berikutnya. Harapan penulis, semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis, dan umumnya bagi pembaca

Jakarta, 15 Juni 2019

Yusuf Nurasid S

ABSTRAK

Yusuf Nurasid S. 41412120141. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Elektro.
Analisa Optimalisasi Energi Listrik Pada Chiller Plant Berbasis PLC Di Hotel Mercure Simatupang.

Management energy adalah proses perbaikan yang terus menerus dengan merencanakan, dindakan, pengecekan, dan tindak lanjut. Model pengelolaan energi membutuhkan untuk membangun kebijakan energi dan perencanaan energi di jelas dan spesifik. Perencanaan energi harus dibuat *input, output*, dan menentukan potensi konservasi energi untuk meningkatkan efisiensi sistem.

Penelitian ini merupakan perancangan *management energy* untuk chiller plant menggunakan PLC untuk untuk pengontrol oprasional agar terjadi efisiensi dengan mengoptimalkan kerja dari VSD *cooling tower, condenser water pump, chilled water pump, dan chiller*,

Dengan mengontrol VSD *cooling tower, condenser water pump, chilled water pump, dan chiller*, dan *chiller* sesuai dengan kebutuhan, maka didapatkan penghematan energy listrik yang terpakai.

Kata Kunci : Chiller Plant, PLC, Management energy.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Lembar Pernyataan.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Abstrak	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat	3
1.5. Batasan Penelitian.....	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Obyek Penelitian.....	5
2.2. Litelature Review	5
2.3. Management Energy	6
2.4. Sistem AC Central.....	6
2.4.1. Airside Loop.....	7
2.4.2. Chilled Water Loop.....	9
2.4.3. Refrigeration Loop.....	11
2.4.4. Heat-rejection Loop	13
2.5. Trane Tracer Summit	15
2.5.1. Trane BCU	15
2.3.2. Module MP581	17
2.3.3. Rover Program	18
2.3.4. Inverter	18
2.3.5. Ultrasonic Flowmeter.....	19

2.3.6. Differential Pressure Transmitter	20
2.3.7 Temperature Sensor Thermistor	20
2.4. Control Loop	21
BAB III PERANCANGAN	23
3.1. Perancangann Sistem	23
3.1.1. Chiller.....	23
3.1.2. Pompa CHWP (Chilled Water Pump	24
3.1.3. Pompa CWP (Condenser Water Pump)	25
3.1.4. Fan Cooling Tower	26
3.1.5. Komunikasi antar module	26
3.1.6. Blok Diagram	27
3.1.7. Flowchart.....	28
3.2. Instalasi Sistem	28
3.2.1. Pemasangan Module	29
3.2.2. Konfigurasi Module MP581	31
3.2.3. Programing Module MP581.....	33
3.2.4. Setup Trane BCU	37
3.2.5. Programing Tracer Summit.....	41
3.2.6. Pembuatan Graphics HMI pada Tracer Summit	42
3.2. Chiller Sequencing	44
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN.....	48
4.1. Control VSD Fan Cooling Tower	48
4.2. Control VSD Condenser Water Pump	49
4.3. Control VSD Chilled Water Pump.....	50
4.4. Perbandingan Pemakaian Listrik	51
BAB V PENUTUP.....	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	ilustrasi sirkulasi pengkondisian udara	7
Gambar 2.2	Ilustrasi sumber panas di ruangan	8
Gambar 2.3	Loop air side.....	8
Gambar 2.4	Loop chilled water.....	10
Gambar 2.5	Sheel and tube evaporator	11
Gambar 2.6	Refrigeration loop	11
Gambar 2.7	Heat rejection loop	14
Gambar 2.8	Cooling Tower.....	14
Gambar 2.9	BCU.....	16
Gambar 2.10	MP581	17
Gambar 2.11	Rover Program	18
Gambar 2.12	Inverter/variable speed drive.....	19
Gambar 2.13	Ultrasonic Flowmeter.....	19
Gambar 2.14	Differential pressure transmitter.....	20
Gambar 2.15	Control Loop	22
Gambar 3.1	Blok diagram kontrol chiller plant	27
Gambar 3.2	Flowchart.....	28
Gambar 3.3	Module Comm4 pada panel chiller	29
Gambar 3.4	Panel MP-581	30
Gambar 3.5	Panel BCU.....	31
Gambar 3.6	konfigurasi module MP581	32
Gambar 3.7	Membuat kelompok module.	33
Gambar 3.8	Programing MP-581 menggunakan block programing	34
Gambar 3.9	Diagram program control fan cooling tower.	35
Gambar 3.10	Diagram program control condenser water pump.	36
Gambar 3.11	Diagram program control chilled water pump	36
Gambar 3.12	Setup bacnet IP dan address BCU dengan IP Validation. ..	37
Gambar 3.13	Pembuatan database BCU	37
Gambar 3.14	Setting Communication Tracer Summit.....	38

Gambar 3.15	Pembuatan database BCU	39
Gambar 3.16	Proses Register module.	39
Gambar 3.17	Deskripsi input output module.	40
Gambar 3.18	Pembuatan grup chiller sequencing.....	41
Gambar 3.19	Pembuatan program menggunakan CPL.....	42
Gambar 3.20	Add graphics halaman baru.....	43
Gambar 3.21	Pembuatan graphis dengan graphics editor.	44
Gambar 3.22	Control CT dan CHWP dan Motorize running	45
Gambar 3.23	Chiller Plant running auto	45
Gambar 3.24	Sequence add logic berdasarkan CHWS Temperature	46
Gambar 3,25	Sequence sub logic berdasarkan CHWS temperature	46
Gambar 3,26	Chiller running 2 unit ketika add timer habis.	47
Gambar 3.27	Failure recovery active	47



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	I/O yang ada pada MP581	17
Tabel 2.2	Tabel temperature dan resistant thermistor 10K	21
Tabel 3.1	Spesifikasi chiller	24
Tabel 3.2	Spesifikasi motor condenser water pump	25
Tabel 3.3	Spesifikasi motor chilled water pump.....	25
Tabel 3.4	Data Spesifikasi motor fan cooling tower.....	26
Tabel 4.1	Hasil pengetesan VSD motor fan cooling tower.....	48
Tabel 4.2	Hasil pengetesan VSD motor condenser water pump.....	50
Tabel 4.3	Hasil pengetesan VSD motor chilled water pump	51
Tabel 4.4	Perbandingan pemakaian listrik chiller plant.....	52

